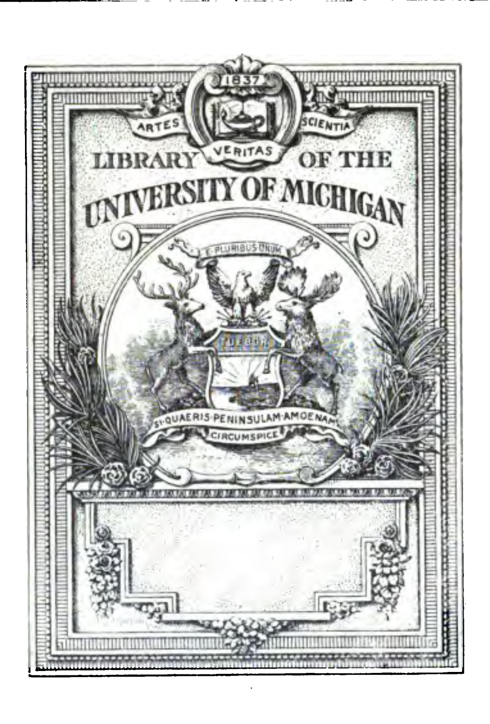


JOURNAL

FÜR

TECHNISCHE UND ÖKONOMISCHE

CHEMIE

HERAUSGEGEBEN

VON

OTTO LINNÉ ERDMANN
AUSSERORDENTL. PROF. AN DER UNIVERSITÄT ZU LEIPZIG.

SIEBENTER BAND.

MIT VIER KUPFERTAFELN.

LEIPZIG 1830
VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

Inhalt des siebenten Bandes.

Erstes Heft.

Zweites Heft.

Drittes Heft.

Viertes Heft.

I.

Ueber Rindviehharn.

Vom Dr. C. Sprengel in Göttingen.

Da es eine dem Oeconomen sehr bekannte Thatsache ist, dass der Harn des Rindviehes, als Düngungsmittel, bei weitem schneller und besser wirkt, als der aus Stroh und den festen Excrementen des Rindviehes bestehende Mist; da man als völlig gegründet annehmen darf, dass der blühende Zustand des Ackerbaues in mehreren Ländern, zum grossen Theile von einer fleissigen Anwendung des *gut zubereiteten* Rindviehharns herrührt; da es ferner nicht geleugnet werden kann, dass sich, unter den gewöhnlichen Düngungsmitteln, der Rindviehharn am besten dazu eignet, die für jeden Landwirth hochwichtige Regel, den Dünger so schnell als möglich in Futter zu verwandeln, oder das Düngercapital schnell umzusetzen, in Anwendung zu bringen, und da es endlich nicht in Abrede zu stellen ist, dass das, was bisher von mehreren Schriftstellern, sowohl über die Fäulniss des mit Wasser versetzten Harns, als über die Wirkung des Harns als Düngungsmittel, erwähnt wurde, weder mit den Gesetzen, welche die Körper bei der Fäulniss befolgen, noch mit dem, was wir über die Ernährung der Pflanzen wissen, zu vereinbaren steht; so hoffe ich den Dank der Landwirthe zu verdienen, wenn ich es versuche, über diesen gewiss sehr wichtigen Gegenstand einige Aufklärung zu geben, oder wenn ich es mir angelegen sein lasse, den Rindviehharn einmal von derjenigen chemischen Seite zu beleuchten, von welcher ihn *die Landwirthe* zu betrachten haben. —

Mehrere Chemiker, unter andern Rouelle und Brande, haben zwar schon über die Bestandtheile des Rind-

viehharns gehandelt, allein da sie nichts von dem, was sie bei der chemischen Untersuchung des Harns fanden, mit dem Ackerbau in Beziehung brachten, so gewähren ihre Mittheilungen dem Landwirthe auch nur wenig Interesse. Aber auch dem Physiologen nützen beider Chemiker Untersuchungen des Rindviehharns wohl nicht viel, weil man es ihren Arbeiten nur zu deutlich ansieht, dass sie sehr oberflächlich angestellt wurden. — Ich habe zu verschiedenen Zeiten, sowohl den frischen, als den von den Landwirthen angewendeten, mit und ohne Wasserzusatz in Fäulniss übergegangenen Rindviehharn mit grösster Sorgfalt chemisch untersucht und zwar auf so mannigfaltige Weise, dass mich diese Untersuchungen mehrere Monate beschäftigten. Zugleich habe ich einige Versuche darüber angestellt, wie die im Rindviehharn vorkommenden Substanzen für sich angewendet, auf die Vegetation wirken, und wie der *auf gewisse Art behandelte Harn* den Pflanzen schadet oder nützt. Ich werde hier die Resultate aller angestellten Versuche mittheilen, da aber diese letzteren noch nicht ihr Ende erreicht haben, so werde ich für jetzt hauptsächlich nur von den chemischen Verhältnissen des Rindviehharns handeln, und das Uebrige dann später nachfolgen lassen.

Zuerst werde ich die Bestandtheile, welche ich im frischen Rindviehharn aufgefunden habe, aufzählen, wobei ich in der Kürze denn auch die Verfahrungsarten angeben werde, die ich anwendete, um ihre Mengen auszumitteln. Hierauf werde ich vom faulenden Harn und den chemischen Bestandtheilen handeln, die er nach erlittener Fäulniss enthält. Alsdann werde ich einiges über die Fäulniss des mit Wasser versetzten Harns und den nach der Fäulniss in ihm vorkommenden chemischen Bestandtheilen sagen. — Hierauf werde ich angeben, wie der Harn eigentlich behandelt werden möchte, damit man während der Fäulniss desselben keinen Verlust durch Verflüchtigung seiner kräftigsten Bestandtheile erleide. Alsdann will ich zu erörtern suchen, von welchen Bestandtheilen des Harns seine Wirkungen, als Düngungsmittel abhängen, und zuletzt will ich die

Körper namhaft machen, durch welche sich *höchst wahrscheinlich* der Rindviehharn bei der Vegetation substituiren lassen wird. — Vornämlich das Letztere wird, wie ich glaube, für die Landwirthe von Wichtigkeit sein, denn wenn man erwägt, dass die Ackerbautreibenden, da sich durch Mist die Ernten überall verdoppeln und verdreifachen lassen, des Düngers niemals zu viel haben, und besonders wenn man berücksichtigt, dass sich, in den mehrsten Fällen, durch Rindviehharn der allerunfruchtbarste Boden augenblicklich in den fruchtbarsten verwandeln lässt, so ist es einleuchtend, dass die Vortheile, welche aus der Düngung mit den, den Harn ersetzenden Körpern hervorgehen werden — vorausgesetzt nämlich, dass sie leicht herbeizuschaffen und auch nicht zu kostbar sind — ganz ausserordentlich sein müssen. — Die Hauptvortheile der Düngung mit dem Harnsurrogate würden etwa folgende sein: Man würde dabei keine so grosse Transportkosten haben, als beim Harn; sie würde nicht wie dieser grosse wasserdichte Räume zur Aufbewahrung und Zubereitung erfordern; die Düngung mit dem Harnsurrogate würde sich in jeder Jahreszeit und bei jeder Wachsthumsperiode der Pflanzen anwenden lassen; sie würde den damit bedüngten Gewächsen, möchte dieses auch noch so spät vorgenommen worden sein, weder einen üblen Geruch, noch einen unangenehmen Geschmack ertheilen; sie würde es möglich machen, den Akkerbau, selbst ohne Nutzvieh zu halten, betreiben zu können, und, was das Wichtigste wäre, sie würde einen sehr schnellen Umsatz des Düngercapitals gestatten. Diess, sage ich, würden höchst wahrscheinlich die Vortheile sein, welche man von einer richtigen Anwendung des den Harn ersetzenden Düngungsmittels zu erwarten hätte, und gesetzt auch, dass das Harnsurrogat nicht alles leistete, was ich hier davon verspreche, so würde es dennoch eine Revolution in unsern Ackerbausystemen hervorbringen, weil derjenige, welchem genug schnell wirkende Düngungsmittel zu Gebote stehen, nur in seltenen Fällen einen Fruchtwechsel zu beobachten braucht. —

A. Von den chemischen Bestandtheilen des frischen Rindviehharns.

Zur Ausmittelung der chemischen Bestandtheile des Rindviehharns nahm ich im Monat July den Harn von drei gesunden Milchkühen, die theils auf einer Weide, theils im Stalle ernährt wurden. Die Weide trug sehr viele nahrhafte, salzreiche Pflanzen, als Leontodon Taraxacum, Apargia autumnalis, Bellis perennis, Plantago media, P. lanceolata, Carum Carvi, Trifolium repens, Medicago lupulina, Lathyrus pratensis, Lolium perenne, Poa-, Festuca- und Agrostisarten und mehrere andere nahrungsreiche Gewächse. — Das Futter, welches die Kühe Mittags und Abends im Stalle erhielten, bestand in rothem Klee. — Getränkt wurden sie mit fliessendem Wasser, welches geringe Mengen von Kalk, Talk, Kali, Natron, Chlor und Schwefelsäure enthielt. — Diese Nebenumstände glaubte ich angeben zu müssen, indem sie zur bessern Beurtheilung der chemischen Constitution des Harns dienen werden; denn diese wird nicht nur vom Gesundheitszustande der Thiere bedingt, sondern sie ist auch von der chemischen Constitution der gegebenen Nahrungsmittel, und auch davon abhängig, ob die Kühe gemolken oder nicht gemolken werden. Der Harn von Kühen, welche gemolken werden, kann nämlich nicht so viel Phosphorsäure, Schwefelsäure, Chlor, Natron, Kali, Kalk und stickstoffhaltige Körper bei sich führen, als der Harn von Kühen, die nicht gemolken werden, indem der grösste Theil dieser, mit den Pflanzen ihnen gegebenen Stoffe, zur Bildung von Milch verwendet wird. — Dass der Harn der Kühe kein Kochsalz enthalten kann, wenn auch die ihnen gegebenen Nahrungsmittel wenig oder gar kein Kochsalz enthalten, ist sehr natürlich, und daher mag es vielleicht auch kommen, dass einige Chemiker im Kuhharn kein Natron aufgefunden haben. — Ich wählte den Monat Juli zur Untersuchung des Harns, weil er in dieser Jahreszeit am kräftigsten düngt; dies rührt daher, dass der Gehalt an feuerfesten Körpern, in den von den Thieren gefressenen Pflanzen, in der einen Jahreszeit grösser, als i

der andern ist, und dass der frisch gelassene Harn bei warmer Witterung am ersten Zersetzungen erleidet, die seine Wirksamkeit erhöhen. — Die Wirkung des Harns als Düngungsmittel hängt aber auch noch davon ab, ob die Thiere trocknes, oder ob sie grünes Futter bekommen, denn dadurch wird das Verhältniss seiner wässerigen und festen Theile modificirt, nämlich so, dass Thiere, welche trocknes Futter bekommen, einen salzreichern Harn geben, als Thiere, welche lauter grüne Gewächse erhalten, indem sie durch letztere auch sehr viele wässerige Theile bekommen. — Brande und andere Chemiker fanden bekanntlich in 100 Gewichtstheilen Kuhharn 65 bis 70 Gewichtstheile Wasser mithin 30 bis 35 Gewichtstheile feste Körper, ich fand dagegen bei mehrfach angestellten Versuchen, in 100 Gewichtstheilen des frischen Kuhharns nur 6 — 8 Gewichtstheile feste Körper, und als ich den Harn von Kühen untersuchte, die nichts weiter als Runkelrüben erhielten, sogar nur 5 Gewichtstheile. Vielleicht untersuchte Brande den Harn der Kühe im Winter, oder als sie trocknes Futter erhielten?

Der Harn, welchen ich der chemischen Analyse unterwarf, besass, gleich nachdem ihn die Kühe gelassen hatten, eine gelbe Farbe und war nur sehr wenig getrübt. Er entwickelte einen stechenden ammoniakalischen Geruch und färbte das Curcumapapier braun. Wurde eine Säure hinzugesetzt, so erfolgte ein starkes Aufbrausen; dasselbe geschah beim Zusatz einer Eisenvitriollösung, die zugleich einen starken Niederschlag hervorbrachte. — 100,000 Gewichtstheile Harn, bei + 65° R. unter beständigem Umrühren so lange verdunstet, bis sich keine Wasserdämpfe mehr entwickelten, liessen eine honigdicke, braungefärbte Masse, die 7,400 Gewichtstheile wog. Beim Verdunsten des Harns entwickelten sich anfänglich übelriechende ammoniakalische Dämpfe, und als der erhaltene Harnextract wieder in Wasser aufgelöst wurde, reagirte die abgeklärte Flüssigkeit weder alkalisch, noch erfolgte beim Zusatz einer Säure ein Aufbrausen, mithin war anzunehmen, dass

der Harn kein kohlensaures Natron oder Kali, sondern nur kohlensaures Ammoniak enthielt. — Als ich dagegen ein anderes Mal, bei derselben Fütterung der Kühe, den Harn untersuchte, ergab sich, dass er ausser dem kohlensauren Ammoniak auch kohlensaures Kali oder Natron enthielt, denn als ich den Harn bei gelinder Wärme zur Honigdicke abgedampft hatte, ihn hierauf mit Alkohol behandelte, den Rückstand in Wasser lösete, diese Flüssigkeit verdunstete und den Rückstand wieder in Wasser lösete, reagirte die Flüssigkeit stark alkalisch, was nicht der Fall hätte sein können, wenn sich nur kohlensaures Ammoniak im Harne befunden hätte, indem dieses mit dem Wasser verdunstet sein würde. Um mich noch mehr von der Gegenwart des kohlensauren Kalis oder Natrons zu überzeugen, setzte ich zu einem Theil der Flüssigkeit Aetzkali, wobei sich aber kein Ammoniakgeruch erkennen liess, und zu einem andern Theile Salzsäure, wonach ein heftiges Aufbrausen erfolgte. Durch das Zugiessen einer verdünnten Säure, deren Sättigungscapacität zuvor ausgemittelt worden war, fand ich, dass der Wasserauszug des Extractes von 100,000 Gewichtstheilen dieses Harns, 0,110 Gewichtstheile kohlensaures Kali, oder etwas mehr kohlensaures Natron enthielt.

1) *Bestimmung des Harnstoffes.*

Zur Erforschung der Menge dieses Körpers wurden 100,000 Gewichtstheile frischer Harn, bei + 60° R. Wärme, unter beständigem Umrühren zur Honigdicke abgedampft und das erhaltene Extract mehrere Male mit heissem Alkohol ausgezogen. Diese Flüssigkeit bei + 60° R. Wärme verdunstet, liess 5,575 Gewichtstheile einer durchsichtigen, hellbraun gefärbten Masse, die anfänglich Honigconsistenz hatte, woraus sich aber beim ruhigen Stehen eine krystallinische Masse aussonderte. — Bei der Schwierigkeit, den im Alkoholauszuge vorkommenden Harnstoff, von den zugleich darin enthaltenen übrigen Körpern zu trennen, suchte ich die Gewichtsmenge desselben dadurch auszumitteln, dass ich den, kein kohlensaures Ammoniak, Kali und Natron

enthaltenden Alkoholauszug verkohlte und einäscherte, und das Gewicht der aufgefundenen feuerfesten Theile, so wie die Gewichtsmenge der Benzoesäure und Milchsäure, — welche letztere nach der vorhandenen Menge Kalk, Talk, Eisen, Kali, Natron, Chlor, Schwefelsäure und Phosphorsäure berechnet wurden — vom Ganzen abzog, und das was hierbei übrig blieb, als Harnstoff in Rechnung brachte. Da es sich hierbei zeigte, dass der Alkoholauszug 0,053 Gewichtstheile Chlor, 0,120 Gwthle. Schwefelsäure, 0,025 Gwthle. Phosphorsäure, 0,020 Gwthle. Kalk, Talk und Eisen, 0,647 Gwthle. Kali, 0,104 Gwthle. Natron, 0,090 Gwthle. Benzoesäure (deren Gewichtsmenge ich auch noch auf andere Weise — vergleiche weiter unten — ausgemittelt hatte) und 0,516 Gwthle. Milchsäure, in Summa 1,575 Gwthle. enthielt, so blieben für Harnstoff 4,000 Gwthle. übrig. Um aber die Menge der Milchsäure zu ermässigen, nahm ich an, dass ihre Sättigungscapacität der der Essigsäure gleich komme. — Ganz genau war freilich diese Bestimmung des Harnstoffs dennoch nicht, weil sich bei den milchsauren und übrigen Salzen noch etwas Wasser befand.

2) *Bestimmung des Eiweisses.*

Um die Menge des Eiweisses im frischen Harne zu bestimmen, wurden 100,000 Gewichtstheile desselben bis zum Sieden erhitzt; die dabei entstehenden Flocken (auf ein Filter gesammelt und hierauf mit einer Säure behandelt, um den zugleich niedergefallenen kohlensauren und phosphorsauren Kalk davon zu trennen,) wogen 0,010 Gewichtstheile.

3) *Bestimmung des Schleims.*

Nachdem der Harn bis zur Honigdicke abgeraucht, und dann mit Alkohol ausgezogen worden war, wurde der Rückstand mit verdünnter Salzsäure behandelt; hierbei blieben 0,230 Gewichtstheile übrig; da diese aus Kieselerde, Eiweiss und Schleim bestanden, und die Einäscherung ergab, dass 0,030 Gwthe. Kieselerde darin vorhanden waren, so

mussten, nach Abzug dieser und des Eiweisses, für Schleim 0,190 Gwthle. in Rechnung gebracht werden.

Ich untersuchte den Harn auch noch auf Gallerte, konnte jedoch nichts davon auffinden.

4) *Bestimmung der Benzoesäure.*

Die im Harne mit Ammoniak, Natron oder Kali verbundene Benzoesäure bestimmte ich dadurch, dass ich den Harn bis zu ¼ seines Volums verdunstete, hierauf filtrirte und dann mit Salzsäure versetzte; dadurch entstand ein Niederschlag. Ich sammelte ihn auf einem Filter, lösete das Erhaltene in Ammoniak auf, und setzte abermals Salzsäure zu; die hierbei sich niederschlagenden kleinen Schuppen hatten Perlmutterglanz und verhielten sich überhaupt völlig wie Benzoesäure; beim Erhitzen in einer kleinen gläsernen Retorte, sublimirte sie sich z. B. in den bekannten federartigen Krystallen — 100,000 Gwthle. frischer Harn enthielten 0,090 Gwthle. Benzoesäure. —

5) *Bestimmung der Milchsäure.*

Von der Gegenwart dieses Körpers im frischen Harn überzeugte ich mich dadurch, dass ich denselben bis zur Honigdicke abdampfte und das Extrakt so lange mit heissem Alkohol behandelte, als dieser noch etwas auflösete. Den Alkohol verdunstete ich und lösete hierauf den Rückstand in Wasser auf; zu dieser Flüssigkeit setzte ich salpetersauren Kalk, wodurch ein bedeutender weisser, körniger Niederschlag entstand; diesen Niederschlag brachte ich auf ein Filtrum und süsste ihn mit Alkohol aus; er lösete sich bis auf eine geringe Menge phosphorsaure und schwefelsaure Kalkerde in heissem Wasser auf; setzte ich Salzsäure zu dieser Auflösung, so fiel etwas Benzoesäure nieder. Beim Verdunsten der Lösung entstand wieder der weisse, körnige Niederschlag, welcher sich als milchsaurer Kalk verhielt. In dem schon vorhin Mitgetheilten bemerkte ich, dass nach der Berechnung in 100,000 Gwthlen. Harn 0,516 Gwth. Milchsäure enthalten sein mussten.

Bei aller Mühe, die ich mir gab, im Harne auch Harnsäure aufzufinden, entdeckte ich doch keine Spur davon. — Versetzte ich den frischen Harn mit Schwefelsäure, Salzsäure oder Salpetersäure, so nahm er sehr bald eine rosenrothe Farbe an. Dasselbe geschah wenn ich das Harnextract mit Alkohol auszog und zu diesem Auszuge gleichfalls jene Säuren setzte; nach einigen Tagen entfärbten sich diese Flüssigkeiten und an den Wänden der Gefässe bildeten sich Krystalle, die purpurfarbig waren; diess erfolgte beim Zusatz aller 3 Säuren. Die Krystalle schienen aus Harnstoff und den zugesetzten Säuren zu bestehen.

6) *Bestimmung der Kohlensäure.*

Dass der frische Harn ein kohlensaures Salz enthalte, ging daraus hervor, dass er beim Zusatz von Säuren, oder einer Auflösung von schwefelsaurem Eisen, stark aufschäumte, und dass das kohlensaure Salz nur kohlensaures Ammoniak sei, wurde dadurch bestätigt, dass das zur Honigdicke gebrachte, wieder in Wasser gelösete und filtrirte Harnextract, weder alkalisch reagirte, noch mit Salzsäure versetzt, Kohlensäure entwickelte. — Die Menge der Kohlensäure bestimmte ich durch den Zusatz einer gewogenen Menge Salzsäure und aus dem hierbei Statt findenden Gewichtsverluste; es ergab sich hierbei, dass 100,000 Gwthle. frischer Harn, 0,256 Gwthle. Kohlensäure enthielten.

7) *Bestimmung des Ammoniaks.*

Zur Erforschung der Quantität des im frischen Harn befindlichen Ammoniaks verdünnte ich eine beliebige Menge Schwefelsäure mit Wasser und mittelte aus, dass von derselben 2,250 Gewichtstheile erforderlich waren, um 1,000 Gwthle kohlensaures Ammoniak zu sättigen. Da nun 100,000 Gwthle. des alkalisch reagirenden Harns 1,050 Gwthle. der verdünnten Säure zur Neutralisation erforderten, so befanden sich darin 0,467 Gwthle. kohlensaures Ammoniak, = 0,205 Gwthle. Ammoniak; was denn auch

sehr genau mit der Menge der aufgefundenen Kohlensäure correspondirte. —

Bei der Untersuchung des Harns auf Ammoniak bin ich besonders überzeugt worden, wie sehr die von den Thieren genossenen Nahrungsmittel auf die chemische Constitution des Harns wirken; als ich nämlich den Harn derselben Kühe, wie sie statt des Klees Runkelrüben erhielten, auf Ammoniak untersuchte, zeigte es sich, dass in 100,000 Gewichtstheilen frischen Harns, 1,823 Gwthle, kohlensaures Ammoniak enthalten waren.

8) *Bestimmung des Kali's.*

Das Kali im Harne mittelte ich dadurch aus, dass ich das Wasser des Harns verdunstete und den Rückstand einäscherte. Dieses verursachte, sobald es im Platintiegel vorgenommen wurde, wegen der sich aus dem Harnstoff entwickelnden Gasarten und dem hierbei Statt findenden heftigen Aufschäumen, grosse Schwierigkeiten; um deshalb mit grösseren Mengen operiren zu können; verkohlte ich das Harnextract zuerst auf einer blanken Eisenplatte. Hierbei verrieth sich die vorhandene Benzoesäure durch ihren eigenthümlichen, stechenden Geruch. Die Kohle verwandelte sich sehr schwer in Asche; diese kochte ich mit Wasser aus. Die filtrirte Flüssigkeit reagirte stark alkalisch. Im Uebermaas zugesetzte Weinsteinsäure, gab nach längerer Zeit einen bedeutenden Niederschlag. Aus der Berechnung ergab sich, dass in 100,000 Gewichtstheilen des frischen Harns 0,664 Gwthle. Kali enthalten waren.

9) *Bestimmung des Natrons.*

Einen Theil des Ascheauszuges verdunstete ich, setzte Schwefelsäure hinzu, verrauchte zur Trockne und glühete. Da nun der Wasserauszug (wovon ich mich zuvor überzeugt hatte) auch etwas Phosphorsäure und Kieselerde enthielt, so brachte ich die Gewichtsmenge dafür vom Tiegelinhalte in Abzug; desgleichen die schon aufgefundene Menge des Kali's (incl. seiner Schwefelsäure); hiernach blieben übrig

für schwefelsaures Natron 1,269 Gwthle. In 100,000 Gwthlen. Harn waren folglich 0,554 Gwthle. Natron enthalten.

Ich habe den Eindviehharn mehrere Male auf Natron untersucht und fand hierbei oft etwas weniger, oft aber auch etwas mehr, als die angegebene Menge, so dass also durchaus nicht an der Gegenwart dieses Körpers im Harne zu zweifeln ist. — Bei den Untersuchungen, welche andere Chemiker mit dem Kuhharne vornahmen, finde ich nichts für Natron angegeben, da aber höchst wahrscheinlich in jedem Kuhharne Natron enthalten ist, weil die Thiere mit Pflanzen ernährt werden, die alle mehr oder weniger Natron enthalten, so glaube ich, dass dieser Körper von ihnen übersehen worden ist.

10) *Bestimmung der Kieselerde.*

Den Kieselerdegehalt des Harns fand ich, sowohl durch die Behandlung des Harnextractes mit Alkohol, Wasser, Säuren und die Einäscherung des Rückstandes, als auch durch die Einäscherung des Harnextractes und die Behandlung der Asche mit Wasser und Säuren. — Das eine Mal erhielt ich aus 100,000 Gwthlen. Harn 0,035 Gwthle; das dere Mal 0,037 Gwthle.; im Mittel folglich 0,036 Gwthle.

11) *Bestimmung der Alaunerde.*

Bei der Sorgfalt, die ich zur Auffindung dieses Körpers anwandte, kann ich nicht daran zweifeln, dass der Harn, wenn gleich in sehr geringer Menge, dennoch wirklich ein Alaunerdesalz enthält. Um die Menge der Alaunerde aufzufinden, verkohlte und äscherte ich das Harnextract im Platintiegel ein, und behandelte die Asche mit Wasser und hierauf mit Salzsäure. Die filtrirte saure Flüssigkeit versetzte ich mit Salpetersäure, kochte, fällte mit kohlensaurem Natron (periodisch) behandelte den Niederschlag mit Aetzkali, filtrirte und fällte mit Salmiak. — 100,000 Gwthle. Harn enthielten 0,002 Gwthle. Alaunerde.

12) *Bestimmung des Eisenoxydes.*

Die Quantität des Eisens, welche im Harne vorkommt, ist sehr unbedeutend; dass aber der Harn Eisen bei sich führt, habe ich schon erwähnt, als von der Bestimmung des Harnstoffs die Rede war. Ich fällte das Eisen mit der Alaunerde und dem phosphorsauren Kalke aus der sauren Flüssigkeit durch kohlensaures Natron, und als ich aus dem Niederschlage die Alaunerde durch Aetzkali fortgeschafft hatte, löste ich den Rückstand in Salzsäure auf, neutralisirte hierauf möglichst und setzte Schwefelwasserstoffammonium hinzu, wodurch ein schwarzer Niederschlag entstand; dieser wurde filtrirt, in Salpetersäure gelöset und durch Ammoniak gefällt; getrocknet und gewogen zeigte es sich, dass 100,000 Gwthle. Harn nur 0,004 Gwthle. Eisenoxyd enthielten.

13) *Bestimmung des Manganoxydes.*

Nach Abscheidung der phosphorsauren Kalkerde, des Eisens und der Alaunerde durch Hinzusetzung von kohlensaurem Natron bis zur neutralen Reaktion säuerte ich die Flüssigkeit etwas an, leitete Chlorgas durch und übersetzte sie hierauf mit kohlensaurem Natron. Im Verlaufe einiger Stunden senkten sich bräunliche Flocken zu Boden. Um die mit dem Mangan niedergefallene kohlensaure Kalkerde wieder aufzulösen, setzte ich etwas Salpetersäure zu, wonach die Flocken dunkelbraun erschienen; ich schätzte ihr Gewicht auf 0,001 Gewichtstheile.

14) *Bestimmung der Kalkerde.*

Diejenige Flüssigkeit, woraus ich das Eisen durch Schwefelwasserstoffammonium gefällt hatte, enthielt noch phosphorsaure Kalkerde. Ich säuerte sie deshalb an, kochte, filtrirte und setzte Aetzammoniak zu; der Niederschlag, welcher erfolgte, wog 0,042 Gwthle.; für Kalkerde kommen deshalb in Rechnung 0,022 Gwthle. — Die andere Flüssigkeit, woraus das Mangan abgeschieden war, neutralisirte ich mit Aetzammoniak und versetzte sie hierauf mit

oxalsaurem Ammoniak. Aus der weitern Behandlung des hierbei entstehenden Niederschlags ergab sich, dass er 0,043 Gwthle. reine Kalkerde enthielt; in Summa waren folglich in 100,000 Gwthlen. Harn 0,065 Gwthle. Kalkerde enthalten. —

15) *Bestimmung der Talkerde.*

Zu der Flüssigkeit, woraus ich die Kalkerde durch oxalsaures Ammoniak gefällt hatte, setzte ich, nachdem sie bis auf die Hälfte verdunstet worden war, etwas Salzsäure, hierauf Aetzammoniak im Uebermaase und dann phosphorsaures Natron. Nach 12stündiger Ruhe entstanden die bekannten Krystalle von phosphorsaurem Talkerde-Ammoniak. Ich wog sie; 100,000 Gwthle. Harn enthielten nach der Berechnung nur 0,036 Gwthle. Talkerde. —

16) *Bestimmung des Chlors.*

Da es mir besonders darauf ankam, genau die Menge des im Harne befindlichen Chlors kennen zu lernen, so untersuchte ich ihn hierauf einige Male. Das erste Mal setzte ich zum Harnextracte viel kohlensaures Natron, damit beim Einäschern desselben nicht etwa ein Chlorid durch das sich aus dem Harnstoffe erzeugende kohlensaure Ammoniak zerlegt und Chlorammonium verflüchtigt werden möchte. Die auf diese Weise erhaltene Asche laugte ich mit heissem Wasser aus, setzte Salpetersäure zu und fällte mit salpetersaurem Silber; hierbei ergab sich, dass in 100,000 Gwthlen. Harn 0,272 Gwthle. Chlor enthalten waren. Das andere Mal zog ich das Harnextract mit Alkohol und hierauf mit Wasser aus, und nachdem ich den Alkoholauszug verdunstet und wieder in vielem Wasser gelöset hatte, versetzte ich beide Flüssigkeiten mit Salpetersäure und fällte mit salpetersaurem Silber. Beide Niederschläge wurden mit heissem Wasser ausgesüsst, um jede Spur des etwa vorhandenen benzoesauren Silbers fortzuschaffen. Ich erhielt hierbei nur eine geringe Menge Chlor mehr, als das erste Mal.

17) *Bestimmung der Schwefelsäure.*

Einen Theil des Wasserauszuges von dem mit kohlensaurem Natron gemengten und eingeäscherten Harnextracte, setzte ich Salzsäure und Chlorbaryum zu, der Niederschlag zeigte, dass in 100,000 Gwthlen. Harn 0,405 Gwthle. Schwefelsäure vorhanden waren. Den Rückstand der Asche untersuchte ich noch auf Gyps; allein er enthielt davon kaum eine Spur. —

18) *Bestimmung der Phosphorsäure.*

Um so genau als möglich die Menge der im Harne befindlichen Phosphorsäure auszumitteln, neutralisirte ich einen Theil des Wasserauszuges vom mit kohlensaurem Natron eingeäscherten Harnextracte, recht streng mit Salzsäure, erwärmte die Flüssigkeit und setzte Chlorbaryum zu. Der erhaltene Niederschlag wurde geglühet, gewogen und in verdünnte Salpetersäure getragen; aus dem Gewichtsverluste, welchen er hierdurch erlitt, ergab sich, das im Wasserauszuge der Harnasche nur 0,050 Gwthle. Phosphorsäure befindlich waren. Die Phosphorsäure, welche in dem nicht vom Wasser aufgelöseten Rückstande mit Kalkerde verbunden war, betrug 0,020 Gwthle., mithin waren in 100,000 Gwthlen. 0,070 Gwthle. Phosphorsäure befindlich. Diese geringe Menge Phorphorsäure war mir sehr auffallend, moehte ich aber die Versuche noch so sehr abändern, niemals konnte ich mehr auffinden; ja, ich fand in 100,000 Gwthlen. Harn derjenigen Kühe, die mit Runkelrüben gefüttert worden waren, nur 0,052 Gwthle. Phosphorsäure.

Derjenige Körper, welcher dem Harne seinen eigenthümlichen Geruch ertheilte, ist von mir nicht untersucht worden, weil er in zu geringer Menge vorhanden war; bekanntlich ist er harzartiger Natur.

Nach Bestimmung aller im Harne befindlichen Körper, wollte ich auch sehen, ob er Fluorverbindungen enthalte. Ich sammelte desshalb den Bodensatz, des einige Tage der Ruhe überlassenen Harns, that ihn in einen kleinen Platintiegel, setzte concentrirte Schwefelsäure hinzu,

legte einen Scherben Fensterglas darüber und erhitzte; da aber hierbei das Glas an keiner Stelle etwas von seinem Glanze verloren hatte, so ging hieraus hervor, dass wenigstens der Bodensatz des Harns keine Fluorverbindung enthielt. — Dasselbe versuchte ich, jedoch gleichfalls ohne Erfolg, mit der Asche, die ich aus dem Alkoholauszuge des Harnextractes erhielt, so wie mit dem Rückstande, welcher vom Alkohol nicht aufgelöst worden war. — Wenn nun gleich diese Versuche zeigten, dass der Harn der Kühe *kein Fluor* enthalte, so kann man doch wohl annehmen, dass sich in ihrer Milch dieser Körper befinden müsse, denn würde sich sonst wohl das Knochengebäude und die Zähne derjenigen Kinder ausbilden können, welche in ihrer ersten Jugend nur mit Kuhmilch ernährt werden? — Wenn man findet, dass oft alle Menschen einer Gegend schlechte Zähne haben, möchte man da nicht glauben, dass dieses daher rühre, dass die genossenen Nahrungsmittel zu wenig Fluor enthalten? Dies könnte zu weitern Betrachtungen führen. —

Zählen wir nun alle im Harne aufgefundenen Körper zusammen, so ergiebt sich, dass er in 100,000 Gwthlen. besteht aus:

1)	Harnstoff	4,000	Gwthle.
2)	Eiweiss	0,010	-
3)	Schleim	0,190	-
4)	Benzoesäure	0,090	-
5)	Milchsäure	0,516	-
6)	Kohlensäure	0,256	-
7)	Ammoniak	0,205	-
8)	Kali	0,664	-
9)	Natron	0,554	-
10)	Kieselerde	0,036	-
11)	Alaunerde	0,002	-
12)	Eisenoxyd	0,004	-
13)	Manganoxyd	0,001	-
	Latus	6,528	Gwthle.

	Transport	6,528	Gwthle.
14)	Kalkerde	0,065	-
15)	Talkerde	0,036	-
16)	Chlor	0,272	-
17)	Schwefelsäure	0,405	-
18)	Phosphorsäure	0,070	-
19)	Wasser (das, was an 100,000 Gwthl. fehlte)	92,624	-
	Summa	100,000	Gwthle.

B. Von dem Verhalten des Rindviehharns während einer vierwöchentlichen Fäulniss und den chemischen Bestandtheilen, welche er nach dieser Zeit enthielt.

Wenn der frische nur wenig getrübte, aber schon viel kohlensaures Ammoniak enthaltende Harn, mit der Luft in Berührung stand, so bildete sich nach Verlauf einiger Stunden auf seiner Oberfläche eine schillernde Haut, die sich als kohlensaurer Kalk verhielt; die Haut senkte sich, bald darauf entstand eine neue und auch diese machte bald einer andern wieder Platz, und so mehrere Tage fort. Diese Erscheinung war mir sehr auffallend, da doch im frischen Harne schon kohlensaures Ammoniak genug vorhanden war, um den zugleich darin vorkommenden milchsauren, schwefelsauren oder salzsauren Kalk in kohlensauren Kalk verwandeln zu können. — Wir sehen also auch aus diesem Vorgange, dass unter gewissen Verhältnissen in einer Flüssigkeit recht gut mehrere Salze neben einander bestehen können, die, unter andern Verhältnissen gleichzeitig vorkommend, sich wechselseitig zerlegen. — Das aus dem Harnstoffe des Urins sich ferner bildende Ammoniak scheint erst durch Anziehung von Kohlensäure aus der Atmosphäre, zerlegend auf die in Lösung befindlichen Kalksalze wirken zu können. Stellet man Aetzammoniak neben eine Auflösung von Chlorcalcium, so bildet sich auf der Oberfläche

dieser Lösung gleichfalls eine Haut von kohlensäurer Kalkerde, was diese Ansicht zu bestätigen scheint. —

Der Harn wurde mit jeder Stunde trüber und nach einigen Tagen hatte sich ein blendend weisser Bodensatz gebildet, der, wie eine nachherige Untersuchung zeigte, aus phosphorsaurer und kohlensaurer Kalkerde nebst etwas kohlensaurer Talkerde bestand. Um mich indessen zu überzeugen, dass der Bodensatz nicht von den etwa in Suspension befindlichen Kalksalzen herrühre, sondern wirklich der Zersetzung der in Lösung befindlichen Kalksalze zugeschrieben werden müsse, filtrirte ich den frischen Harn und erhielt auch in diesem nach einigen Tagen den aus kohlensaurer Kalkerde, phosphorsaurer Kalkerde und kohlensaurer Talkerde bestehenden Niederschlag. So scheint also der phosphorsaure Kalk gleichfalls erst dann aus den löslichen Kalksalzen entstehen zu können, wenn das Ammoniak, was die Phosphorsäure gebunden hält, sich mit Kohlensäure aus der Atmosphäre versorgen kann. Wo bleibt aber die Säure, welche mit der Kalkerde das lösliche Salz darstellt? Sie verbindet sich mit demjenigen Ammoniak, welches sich erst aus dem in Fäulniss übergehenden Harnstoffe erzeugt. Ob übrigens die Phosphorsäure mit Ammoniak, oder ob sie mit Kali oder Natron verbunden im Harne vorkommt, möchte wohl schwer zu entscheiden sein. Im faulenden Harne bildet sich, wie wir nachher sehen werden, Benzoesäure und diese könnte wohl mit die Veranlassung sein, das die Phosphorsäure das Ammoniak, Kali oder Natron verlässt. Immer aber kommt hierbei wieder das sich in grosser Menge erzeugende Ammoniak in's Spiel, denn dieses giebt die Hauptveranlassung sowohl zum Austausch der Säuren wie zu dem der Basen. —

Fortwährend entwickelten sich aus dem Harne ammoniakalische Dämpfe, und nach Verlauf von acht Tagen wurde er an der Oberfläche nicht nur völlig klar, sondern nahm hier auch eine braune Farbe an (Bildung von Humussäure?) Die Temperatur, bei welcher alles dieses vorging, war + 16 — 19° R.

Die Entwickelung des Ammoniaks war anfangs so beträchtlich, dass 100,000 Gwthle. Harn, welche frisch untersucht nur 0,205 Gwthle. enthielten, nach 5 Tagen schon 0,956 Gwthle. besassen, und was besonders bemerkt zu werden verdient: das Ammoniak befand sich im faulenden Harne grösstentheils im ätzenden Zustande. — Nach 8 — 10 Tagen hatte sich die Menge des Ammoniaks durch Verdunstung bedeutend verringert, so, dass die Menge des sich bildenden Ammoniaks mit der Menge des sich verflüchtigenden, nicht gleichen Schritt hielt. — Gross, sehr gross ist deshalb der Verlust, welchen die Landwirthe während des Sommers durch die Verflüchtigung des Ammoniaks erleiden, welches sich aus dem Harnstoffe, dem Schleime und Eiweisse des Kuhharns bildet, und deshalb wäre es sehr zu wünschen, dass der Harn eine Behandlung erleiden möchte, wodurch dieser Verflüchtigung vorgebeugt würde; weiter unten werden wir sehen, worin diese bestehen kann. —

Aus der Gegenwart so vielen Aetzammoniaks im faulenden Harne geht denn auch deutlich hervor, warum der nicht gehörig abgefaulte Harn (d. h. Harn, welcher einen Theil seines Aetzammoniaks durch die Verflüchtigung verloren hat, und worin das übriggebliebene Ammoniak durch Anziehung von Kohlensäure in ein mildes Salz verwandelt worden ist) so zerstörend auf die Vegetation, besonders in dem Falle wirkt, dass der Boden wenig Humus enthält; ist nämlich dieser vorhanden, so kann sich humussaures Ammoniak bilden, und die Pflanzen finden durch Vermittelung dieser Säure dann im Ammoniak eine ihnen sehr angemessene Nahrung. —

Während der vierwöchentlichen Fäulniss des Harns bemerkte ich keine weitere Veränderung an ihm, als dass zuletzt die Entwickelung von Ammoniak etwas nachliess. Schwefelwasserstoffgasentwickelung nahm ich niemals wahr, so oft ich auch das sich entwickelnde Gas darauf untersuchen mochte. Dagegen bildete sich viel Schwefelwasserstoff aus dem Harne, welchen ich bei gehindertem Luftzu-

ritte faulen liess. — Ob der faulende Harn Kohlenwasserstoffgas und dergleichen Gasarten entwickelte, habe ich nicht weiter untersucht, weil ich die Erforschung dieses Gegenstandes für meinen Zweck nicht nöthig erachtete.

Nachdem der Harn 4 Wochen gefault hatte, unterwarf ich ihn der chemischen Untersuchung.

Als ich die Gefässe, worin der Harn gefault hatte, leerte, bemerkte ich, dass sich an den Wänden derselben, besonders nahe an der Oberfläche des Harns, einige Krystalle abgesetzt hatten; bei näherer Untersuchung derselben ergab sich, dass sie aus Phosphorsäure, Ammoniak und Talkerde bestanden. Diess scheint zu beweisen, dass der frische Harn schon dieses bekannte Doppelsalz bei sich führt. Oder bildete es sich erst durch Zerlegung von Talkerdesalzen während der Fäulniss? Wir wollen dies dahin gestellt sein lassen. —

1) *Untersuchung auf Harnstoff.*

100,000 Gewichtstheile des Harns (der nur wenig Wasser während der Fäulniss durch Verdunstung verloren hatte, weil er in einem oben engen Gefässe stand) wurden, wie das erste Mal, auf Harnstoff untersucht; hierbei ergab sich, dass 1,000 Gewichtstheile Harnstoff der Zersetzung entgangen waren. Wir werden weiter unten sehen, dass sich aus dieser Erscheinung sehr wichtige Folgerungen hinsichtlich der Wirkung des Harns auf die Vegetation ableiten lassen. Uebrigens ist es wohl keinem Zweifel unterworfen, dass bei noch längerer Fäulniss des Harns, auch der noch übrige Harnstoff eine Zerlegung erfahren haben würde.

2) *Untersuchung auf Eiweiss.*

Vom Eiweiss war auch nicht eine Spur mehr vorhanden.

3) *Untersuchung auf Schleim.*

Der Schleim hatte keine gänzliche Zersetzung erlitten, denn es befand sich noch etwas beim Bodensatze; auf 100,000 Gwthle. Harn kamen etwa 0,040 Gwthle.

4) *Untersuchung auf Benzoesäure.*

Merkwürdiger Weise hatte der Gehalt des gefaulten Harns an Benzoesäure zugenommen; denn in 100,000 Gewichtstheilen Harn waren jetzt 0,150 Gwthle. statt früher 0,090 Gwthle. enthalten. Die Benzoesäure hat zu charakteristische Kennzeichen um hierbei einen Irrthum von meiner Seite vermuthen zu können. — Höchst wahrscheinlich hatte sich die Benzoesäure während der Fäulniss aus dem Harnstoffe gebildet. Die Fäulniss erzeugt aus organischen Körpern Essigsäure und Milchsäure, warum nicht auch Benzoesäure? — Ich untersuchte ein anderes Mal frischen Harn auf Benzoesäure, liess ihn 5 Wochen faulen und untersuchte ihn dann wieder auf diesen Körper, hierbei fand ich, dass sich verhältnissmässig noch mehr gebildet hatte.

5) *Untersuchung auf Milchsäure.*

Ich fand beinahe dieselbe Menge, als im frischen Harne.

6) *Untersuchung auf Essigsäure.*

Als ich den gefaulten Harn bei gelinder Wärme verdunstete, bemerkte ich einen Essiggeruch, der noch deutlicher hervortrat, als ich Schwefelsäure zusetzte. Die Menge der Essigsäure war indessen zu gering, um eine eigene Untersuchung darauf anstellen zu können.

7) *Untersuchung auf Schwefelwasserstoff.*

Obgleich sich beim Faulen des Harns kein Schwefelwasserstoffgas entwickelte, so hatte sich doch eine Schwefelverbindung gebildet, denn als ich einen silbernen Löffel in den gefaulten Harn steckte, wurde dieser an mehreren Stellen braun. Durch einen geringen Zusatz eines Eisensalzes entstand ein schwarzer Niederschlag. Auch beim Erhitzen des Harns entwickelte sich Schwefelwasserstoff und noch deutlicher wurde diess bemerkbar, als ich Schwefelsäure oder Salzsäure zusetzte. Immer war indessen die Menge zu gering um genöthigt zu sein eine eigene Unter-

suchung darauf anzustellen. Der Harn enthielt ohne Zweifel Schwefelwasserstoffammonium.

8) *Untersuchung auf Kohlensäure.*

Bei der Untersuchung auf Kohlensäure fand es sich, dass dieser (vom Bodensatze abgeklärte) Harn etwas weniger enthielt, als der frische Harn; in 100,000 Gwthlen. befanden sich nämlich nur 0,165 Gwthle. Kohlensäure. Harn, welcher nur 10 Tage gefault hatte, enthielt dagegen bei weitem mehr Kohlensäure, als der frische Harn. — Da das kohlensaure Ammoniak allmählig aus der Flüssigkeit verdunstet, und die Kohlensäure, welche im abgeklärten Harne vorkam, nur mit Ammoniak verbunden war, so ist es leicht erklärlich, warum der Kohlensäuregehalt im lange gefaulten Harne nicht mehr derselbe sein konnte. Freilich hatte ein Theil der Kohlensäure auch das Ammoniak verlassen, um sich mit der Talk- und Kalkerde zu verbinden, die nun am Boden des Gefässes, als kohlensaure Salze lagen. — Hätte der Harn noch länger gefault, so würde sich höchst wahrscheinlich gar keine Kohlensäure und auch kein Ammoniak mehr darin befunden haben, es sei denn, dass das milchsaure Kali oder Natron mit der Zeit in kohlensaures Kali oder Natron verwandelt worden wäre.

9) *Untersuchung auf Ammoniak.*

Die Menge des Ammoniaks suchte ich, wie beim frischen Harne, durch verdünnte Schwefelsäure, deren Sättigungscapacität ich ausgemittelt hatte, zu bestimmen. Die Kohlensäure ergab sich aber aus dem Verluste, welcher entstand, wenn eine gewogene Menge des gefaulten alkalisch reagirenden Harns mit einer gewogenen Menge verdünnter Schwefelsäure sauer gemacht wurde. Da die verloren gegangene Kohlensäure nicht der angewandten Menge Schwefelsäure entsprach, nämlich derjenigen Menge, welche nöthig war, um die alkalische Reaction des Harns verschwinden zu machen, so musste der Harn ausser dem koh-

lensauren Ammoniak, auch Aetzammoniak enthalten; dies fand ich durch Berechnung. Von einer Säure, wovon 2,250 Gwthle. erforderlich waren, um 1,000 Gwthle. kohlensaures Ammoniak (= 0,438 Gwthle. Aetzammoniak) in neutrales schwefelsaures Ammoniak zu verwandeln, mussten nämlich 2,500 Gwthle. zugesetzt werden, um die alkalische Reaction aufzuheben, dieses entspricht 0,487 Gwthle. Ammoniak. Da nun 0,165 Gwthle. Kohlensäure 0,129 Gwthle. Ammoniak erfordern, so musste der Harn 0,358 Gwthle. Aetzammoniak enthalten. In Summa also 0,487 Gwthle. Ammoniak. Nehmen wir aber an, dass 1,000 Gwthle. neutrales kohlensaures Ammoniak nur 0,305 Gwthle. Ammoniak enthalten, so waren in Summa 0,338 Gwthle. Ammoniak vorhanden, folglich nur 0,264 Gwthle. Aetzammoniak.

10) *Untersuchung auf Kali.*

Es war nicht nöthig den gefaulten Harn auf Kali zu untersuchen, weil alle etwa neu entstandenen Kalisalze in Lösung geblieben sein mussten. 100,000 Gwthle. des gefaulten Harns enthielten deshalb wie der frische Harn 0,664 Gwthle. Kali.

11) *Untersuchung auf Natron.*

Dasselbe war mit den Natronsalzen der Fall; es kommen deshalb wieder 0,554 Gwthle. in Rechnung.

12) *Untersuchung auf Kieselerde.*

Die Kieselerde hatte sich fast gänzlich zu Boden gesenkt und war vielleicht entweder mit Kalkerde, oder mit Talkerde in Verbindung getreten. — In Lösung befanden sich in 100,000 Gwthlen. Harn nur noch 0,005 Gwthle. —

13) *Untersuchung auf Alaunerde.*

Sie war gänzlich aus dem Harne verschwunden, befand sich also beim Bodensatze.

14) *Untersuchung auf Eisenoxyd.*

Eisen enthielt der gefaulte Harn nur noch eine Spur in Lösung.

15) *Untersuchung auf Manganoxyd.*

Auch dieser Körper befand sich beim Bodensatze.

16) *Untersuchung auf Kalkerde.*

Nur sehr wenig Kalkerde befand sich noch im gefaulten Harne aufgelöset, nämlich in 100,000 Gwthle. Harn 0,002 Gwthle. Auch diese geringe Menge würde gewiss nicht mehr vorhanden gewesen sein, wenn ich noch länger den Harn der Fäulniss überlassen hätte.

17) *Untersuchung auf Talkerde.*

An Talkerde enthielt der Harn auf 100,000 Gwthle. noch 0,022 Gwthle. in Lösung. Die übrige hatte sich, als kohlensaures Salz, mit dem kohlensauren und phosphorsauren Kalke, der Kieselerde, dem Mangan, der Alaunerde und dem Eisen zu Boden gesenkt.

18) *Untersuchung auf Chlor.*

Für Chlor kann, weil kein Grund vorhanden ist, um eine Verminderung desselben anzunehmen, beim gefaulten Harne dasselbe in Rechnung gebracht werden, als beim frischen Harne, folglich 0,272 Gwthle.

19) *Untersuchung auf Schwefelsäure.*

Der Schwefelsäuregehalt im gefaulten Harne konnte nicht ganz so gross sein, als im frischen Harne, weil sich Schwefelwasserstoff-Ammonium gebildet hatte. Da aber die Menge dieses Körpers, wie wir vorhin gesehen haben, nur sehr gering war, so konnte auch der Gehalt an Schwefelsäure nicht bedeutend abgenommen haben. Bei der Untersuchung des gefaulten Harns fand ich wirklich etwas weniger Schwefelsäure, als im frischen Harne. Auf 100,000 Gwthle. Harn kamen 0,388 Gwthle. Hieraus geht hervor,

dass irgend ein schwefelsaures Salz des frischen Harns während der Fäulniss der organischen Körper, desoxydirt sein musste. — Dasselbe sehen wir ja, wenn ein in Flaschen aufbewahrtes mineralisches Wasser, welches ein schwefelsaures Salz enthält, mit organischen Substanzen in Berührung kommt. Beim faulenden Harne war der freie Luftzutritt gleichfalls etwas gehindert. —

20) *Untersuchung auf Phosphorsäure.*

Ein grosser Theil von der im frischen Harne befindlichen Phosphorsäure hatte sich bei der Fäulniss desselben mit Kalkerde verbunden zu Boden gesenkt, und ein anderer, wenn gleich sehr geringer Theil, hatte sich, mit Ammoniak und Talkerde verbunden, als Doppelsalz auskrystallisirt. Die Untersuchung zeigte, dass nur noch 0,026 Gwthle. in Lösung befindlich waren.

21) *Untersuchung des Bodensatzes.*

Er bestand wie schon früher erwähnt wurde, aus Kieselerde, Alaunerde, Eisenoxyd, Manganoxyd, kohlensaurer und phosphorsaurer Kalkerde, kohlensaurer Talkerde und verändertem Schleime, und betrug auf 100,000 Gwthle. Harn 0,220 Gwthle.

Ich untersuchte den gefaulten Harn auch mehrere Male auf salpetersaure Salze, konnte aber niemals etwas davon auffinden. —

Zählen wir diese im gefaulten Harne aufgefundenen Körper zusammen, so ergiebt sich, dass er in 100,000 Gwthlen. enthielt:

1) Harnstoff	1,000	Gwthle.
2) Schleim	0,040	-
3) Benzoesäure	0,150	-
4) Milchsäure	0,500	-
5) Essigsäure	Spuren	
6) Schwefelwasserstoff	desgl.	
Latus	1,690	Gwthle.

	Transport	1,690	Gwthle.
7)	Kohlensäure	0,165	-
8)	Ammoniak	0,487	-
9)	Kali	0,664	-
10)	Natron	0,554	-
11)	Kieselerde	0,005	-
12)	Eisenoxyd	Spuren	
13)	Kalkerde	0,002	-
14)	Talkerde	0,022	-
15)	Chlor	0,272	-
16)	Schwefelsäure	0,388	-
17)	Phosphorsäure	0,026	-
18)	Bodensatz (ausser Schleim)	0,180	-
19)	Wasser (das an 100,000 Gwthlen. Fehlende)	95,545	-
	Summa	100,000	Gwthle.

C. Von dem Verhalten des mit Wasser gemischten faulenden Rindviehharns und den chemischen Bestandtheilen, die er nach einer vierwöchentlichen Fäulniss enthielt.

Durch viele Erfahrungen ist man bekanntlich belehrt worden, dass der Harn des Rindviehes sehr an Güte zunimmt, wenn man ihn mit Wasser vermischt faulen lässt. Mehrere Landwirthe, mit den Processen unbekannt, die bei der Fäulniss organischer Körper vorgehen, sind durch diese Thatsache verleitet worden anzunehmen, dass die Verbesserung, welche der Harn durch den Wasserzusatz erfahre, von einer Zersetzung des Wassers während der Fäulniss herrühre, wobei denn das Wasser in einen düngenden Körper umgewandelt werde. Diese Ansicht scheint unter den gelehrten Landwirthen jetzt allgemein verbreitet zu sein, aber das Folgende wird ihnen hoffentlich zeigen, dass sie sich hierin irren. Von der Fäulniss des Wassers versprach man sich übrigens für die Pflanzen schon seit langer Zeit grossen Nutzen, und auch der berühmte englische

Landwirth A. Young sagt irgendwo: „derjenige Chemiker, welcher ein Mittel entdeckt, ohne grosse Kosten Wasser in kurzer Zeit faulen zu machen, wird dem Ackerbaue einen grössern Dienst leisten, als durch jede andere Entdeckung.“ — Also auch A. Young wusste noch nicht, dass das Wasser keine Fäulniss oder Zersetzung erleidet, selbst wenn es mit faulenden Körpern in Berührung steht. Dem Wasser überhaupt hat man von jeher einen zu grossen Einfluss auf das Pflanzenleben zugeschrieben, denn wenn auch dasselbe durchaus zum Gedeihen der Pflanzen gehört, so wirkt es doch wohl grösstentheils nur vermittelnd. Oft sieht man, dass eine krystallhelle, zur Wiesenwässerung angewendete Quelle den üppigsten Graswuchs hervorbringt, was ist nun natürlicher, als dass man dem *reinen* Wasser diese düngende Eigenschaft zuschreibt? Man untersuche indessen dieses krystallhelle Wasser chemisch und man wird finden, dass es oft 10 und mehr düngende Körper in Lösung hält. — Gesetzt nun auch, dass ein Theil des zum Harn gethanen Wassers in Fäulniss überginge, was kann den Pflanzen daraus für ein besonderer Nutzen erwachsen, da es aus Wasserstoff und Sauerstoff besteht und sich folglich nur mit dem Kohlenstoffe der organischen Substanz, zu Kohlenwasserstoff und Kohlensäure verbinden kann? Diejenigen freilich, welche glauben, dass die Pflanzen, um gut zu wachsen, nichts weiter als Kohlensäure und Wasser im Boden zu finden brauchen, diejenigen also, welche annehmen, dass die ausser Kohlensäure und Wasser im gefaulten Harne vorkommenden Körper, als völlig nutzlos zu betrachten seien, werden ihre Ansicht bei dem mit Wasserzusatz gefaultem Harne in so fern bestätigt finden, als derselbe etwas mehr Kohlensäure, wie der nur für sich in Fäulniss übergegangene Harn enthält; allein mögen sie doch einmal mit kohlensaurem Wasser und auch einmal mit gefaultem Rindviehharn düngen, damit sie sich überzeugen, dass der Harn den Pflanzen noch durch etwas mehr, als durch seine Kohlensäure und sein Wasser nützt. —

Der Zusatz des Wassers zum frischen Harne, um ihn alsdann faulen zu lassen, ist, wenn auch keine Wasserzersetzung dabei Statt findet, dennoch in anderer Hinsicht sehr nützlich, denn es wird, wie ich schon früher vermuthete (vergl. B. 3. p. 75 dieses Journals) durch den Wasserzusatz hauptsächlich die Verflüchtigung des sich bildenden kohlensauren Ammoniaks verhindert, was nun durch meine hierüber angestellten Versuche völlig bestätigt ist. Ausserdem werden mit dem zugesetzten Wasser, dem Harne gar häufig auch noch düngende Salze zugeführt. *)

100,000 Gwthle. desjenigen frischen Harns, von welchem ich vorhin die chemische Constitution angab, wurden mit 100,000 Gwthlen. destillirtem Wasser vermischt, in ein hohes Glasgefäss gethan, (die Mündung des Gefässes wurde mit Papier bedeckt) und so der Fäulniss überlassen.

Die Temperatur war während der ganzen Dauer der Fäulniss + 15 — 19° R. — Nach Verlauf von 3 Tagen klärte sich der Harn; es entstand ein weisser Bodensatz, welcher, wie die nachfolgende Untersuchung zeigte, aus kohlensaurer und phosphorsaurer Kalkerde, Eisen, Mangan, Alaunerde, Kieselerde, etwas Schleim und einer geringen Menge kohlensaurer Talkerde bestand. An der Oberfläche, bis zu der Tiefe von 3 Zoll, färbte sich der Harn gelbbraun und der übrige Theil behielt seine hellgelbe Farbe. Die Entwickelung von Ammoniakgas war bei weitem geringer, als beim faulenden Harn ohne Wasserzusatz, doch war sie noch stark genug, um darüber gehaltenes, geröthetes und angefeuchtetes Lakmuspapier zu bläuen. Wenn mithin der Wasserzusatz auch die Verflüchtigung des Ammoniaks zum Theil verwehrte, so wurde sie doch nicht gänzlich dadurch verhindert. Ja, auch wenn ich zweimal so viel Wasser mit dem Harne vermischte und ihn darauf

*) In der Schweiz glaubt man, dass das Wasser, welches zur Bereitung der Gülle dienen soll, verbessert werde, wenn man es einige Zeit den Sonnenstrahlen aussetze; wenn nun gleich der Sonnenschein das Wasser nicht verbessern kann, so hat doch das Verweilen des Wassers an der Luft den Nutzen, dass es Kohlensäure daraus anzieht. —

faulen liess, entwich dennoch etwas Ammoniak. Dies zeigte sehr deutlich, dass man den Harn noch immer fehlerhaft behandelt, wenn gleich nicht zu verkennen ist, dass durch den Wassersusatz schon vieles gewonnen wird. Die Entwickelung des Ammoniaks währte so lange, als ich den Harn faulen liess, obwohl sie in der letzten Zeit bei weitem schwächer wurde. — Ich untersuchte das sich entwikkelnde Gas sehr oft auf Schwefelwasserstoff, konnte aber weder anfangs noch zuletzt davon die geringste Spur entdecken. — Nachdem der Harn 4 Wochen gefault hatte unterwarf ich ihn der chemischen Analyse.

Als hierbei der Harn aus den Gefässen gegossen wurde, worin er gefault hatte, fand ich an den Wänden derselben einige Krystalle von phosphorsaurem Talkerde-Ammoniak, doch nicht so viele, als in den Gefässen, in welchen der für sich gefaulte Harn befindlich gewesen war; was natürlich der Verdünnung mit Wasser zuzurechnen ist.

1) *Untersuchung auf Harnstoff.*

200,000 Gwthle. des mit Wasser gefaulten Harns (= 100,000 Gwthle. Harn) enthielten nur 0,600 Gwthle. Harnstoff, folglich hatte dieser Körper beim Wasserzusatze durch die Fäulniss eine stärkere Zersetzung erlitten, als ohne Wasserzusatz. —

2) *Untersuchung auf Eiweiss.*

Das Eiweiss war gänzlich verschwunden. —

3) *Untersuchung auf Schleim.*

Von diesem Körper befand sich noch etwas beim Bodensatze. Ein geringer Theil mochte aber auch wohl vom Ammoniak aufgelöset worden sein; dies war vielleicht auch der Fall in dem ohne Wasserzusatz gefaulten Harne; denn, als ich den zur Honigdicke verdunsteten Harn mit Alkohol auszog, blieb auch ein Körper zurück, der aus Ammoniak und einer eigenthümlichen organischen Substanz bestand. Im gefaulten Harne selbst brachte Gerbstoff oder Galläpfel-

tinctur einen geringen flockigen Niederschlag hervor; vielleicht rührte dieser aber auch von etwas im Ammoniak aufgelöstem Eiweiss her. Dem sei indess wie ihm wolle, die Menge war in beiden Harnarten so gering, dass ich nicht nöthig fand, eine besondere Untersuchung darauf anzustellen. Die Menge des Schleims im Bodensatze betrug 0,030 Gwthle. auf 100,000 Gwthle. Harn.

4) *Untersuchung auf Benzoesäure.*

Der mit Wasser versetzte Harn enthielt auf 100,000 Gwthle. 0,120 Gwthle. Benzoesäure, also gleichfalls etwas mehr, als der frische Harn.

5) *Untersuchung auf Milchsäure.*

Die Quantität der Milchsäure hatte keine sehr bemerkbare Abnahme erlitten. Es kommen deshalb 0,500 Gwthle. dafür in Rechnung. *)

6) *Untersuchung auf Essigsäure.*

Als ich den Harn vorsichtig verdunstete, um ihn auf Harnstoff u. s. w. zu untersuchen, war unter den sich entwickelnden Dämpfen sehr deutlich Essigsäure zu erkennen, noch deutlicher war sie zu bemerken, wenn etwas Schwefelsäure zugesetzt wurde; sie war an Ammoniak gebunden und hatte sich wohl aus dem Harnstoffe, oder vielleicht auch aus der Milchsäure gebildet.

7) *Untersuchung auf Schwefelwasserstoff.*

Der mit Wasserzusatz in Fäulniss übergegangene Harn, enthielt bei weitem mehr Schwefelwasserstoffammonium, als der für sich gefaulte Harn, denn schon die Erwärmung war hinreichend um das Schwefelwasserstoffgas sehr deutlich erkennen zu lassen. Ein in den Harn gesteckter silberner Löffel wurde im Verlaufe einiger Stunden über und über

*) Ob die Milchsäure durch längere Fäulniss des Harns eine Veränderung erleidet, darüber stelle ich noch gegenwärtig Versuche an, deren Resultate ich bei einer andern Gelegenheit mittheilen werde. —

der Fäulniss 0,310 Gwthle. Ammoniak durch Verdunstung verloren gegangen. — Im gefaulten Harne ohne Wasserzusatz befanden sich dagegen nur 0,487 Gwthle. Ammoniak, und obwohl darin 0,400 Gwthle. Harnstoff weniger zur Zersetzung gekommen waren, so musste sich, dieser Berechnung zufolge, hier doch noch bei weitem mehr Ammoniak verflüchtigt haben. — Aus meinen Untersuchungen, wie aus der Berechnung resultirt daher, dass die Vermischung des frischen Harns mit Wasser, vor seiner Fäulniss, von der grössten Wichtigkeit ist, indem dadurch sehr viel zur Erhaltung eines Körpers beigetragen wird, der zu den kräftigsten Düngungsmitteln gehört. Weiter unten werden wir indessen sehen, dass es ausser dem Wasser noch einige Mittel giebt, wodurch der Verflüchtigung des Ammoniaks noch besser gewehrt werden kann. —

10) und 11) Vom *Kali* und *Natron* war anzunehmen dass ihre Quantitäten im mit Wasserzusatz gefaulten Harne keine Verringerung erlitten hatten, weshalb ich denn auch keine Untersuchung darauf anstellte. —

12) *Untersuchung auf Kieselerde.*

An Kieselerde befanden sich noch in Lösung 0,008 Gwthle. Die übrige hatte sich zu Boden gesenkt.

13, 14, und 15) Die *Alaunerde* und das *Manganoxyd* hatten sich ausgesondert, desgleichen der grösste Theil des *Eisens.* —

16) *Untersuchung auf Kalkerde.*

In Lösung waren nur noch 0,008 Gwthle. befindlich; die übrige lag, als kohlensaure und phosphorsaure Kalkerde am Boden des Gefässes. —

17) *Untersuchung auf Talkerde.*

Hiervon enthielt der Harn noch 0,020 Gwthle. in Lösung, mithin hatte sich sehr wenig Talkerde, als kohlensaures Salz ausgesondert. Unstreitig gehört dieses mit zu den Vortheilen, die durch den Wasserzusatz entstehen. —

18) Vom *Chlor* nahm ich an, dass der gefaulte Harn dieselbe Menge, als der frische enthalte. —

19) *Untersuchung auf Schwefelsäure.*

Schon im Vorhergehenden bemerkte ich, dass der mit Wasser verdünnte und hierauf gefaulte Harn in 200,000 Gwthlen. nur 0,332 Gwthle. Schwefelsäure enthalten habe, und dass ich deshalb der Meinung sei, es müsse während der Fäulniss ein schwefelsaures Salz zersetzt worden sein.

20) *Untersuchung auf Phosphorsäure.*

Schon aus der in Lösung befindlichen Menge Talkerde, so wie aus der Bildung der Krystalle von phosphorsaurem Talkerde-Ammoniak war zu folgern, dass dieser Harn mehr Phosphorsäure in Lösung enthalten musste, als der nicht mit Wasser vermischte; die Untersuchung bestätigte es, denn dadurch wurden 0,046 Gwthle. aufgefunden. Der Talkerde nach hätten freilich 0,053 Gwthle. Phosphorsäure vorhanden sein müssen, d. h. wenn man annimmt, dass sich alle vorhandene Talkerde mit Ammoniak und Phosphorsäure verbunden hatte. — Diese Untersuchung lieferte übrigens gleichfalls einen Beweis für die Zweckmässigkeit des Wasserzusatzes.

21) *Untersuchung des Bodensatzes.*

Der Bodensatz in diesem Harne war etwas geringer, als im vorhergehenden Harne, was grösstentheils der besseren Zersetzung seiner organischen Bestandtheile zuzuschreiben ist; er betrug für 100,000 Gwthle. Harn 0,180 Gwthle.; woraus der Bodensatz bestand wurde vorhin angegeben.

Bei der Aufzählung aller aufgefundenen Körper ergiebt sich, dass in 200,000 Gwthlen. mit Wasser vermischtem Harne befindlich waren:

1) Harnstoff	0,600	Gwthle.
2) Schleim	0,030	-
3) Benzoesäure	0,120	-
Latus	0,750	Gwthle.

		Transport	0,750	Gwthle.
4)	Milchsäure		0,500	-
5)	Essigsäure etwa		0,020	-
6)	Schwefelwasserstoff etwa		0,030	-
7)	Kohlensäure		1,533	-
8)	Ammoniak		1,622	-
9)	Kali		0,664	-
10)	Natron		0,554	-
11)	Kieselerde		0,098	-
12)	Eisenoxyd		Spuren	-
13)	Kalkerde		0,008	-
14)	Talkerde		0,030	-
15)	Chlor		0,272	-
16)	Schwefelsäure		0,332	-
17)	Phosphorsäure		0,046	-
18)	Bodensatz (auss. Schleim)		0,150	-
19)	Wasser (das an 200,000 Gwthlen. Fehlende)		193,481	-
		Summa	200,000	Gwthle.

Bevor ich nun angebe, wie der Harn besser als bisher behandelt werden möchte, bin ich genöthigt, erst einiges über die Bestandtheile des Harns zu sagen, von denen seine Hauptwirkungen, als Düngungsmittel, abhängen, indem sich hieraus am besten die Regeln für eine zweckmässigere Behandlung des Harns ableiten lassen werden.

Der Beschluss folgt.

II.

Ueber den Wassergehalt verschiedener Pflanzen, und namentlich der in Deutschland häufiger angewandten Holzarten mit Beobachtungen über die verschiedene Breite ihrer Jahrringe.

Nach Untersuchungen
von Dr. G. Schübler und W. Neuffer.

Eine vor Kurzem in Tübingen erschienene Dissertation über die Temperaturveränderungen der Vegetabilien *) enthält bei Aufzählung der Umstände, welche zu dem mehr oder weniger leichten Erfrieren der Gewächse beitragen, auch nähere Untersuchungen über den Wassergehalt der Pflanzen, welche wir hier in Verbindung verschiedener damit in Beziehung stehender Resultate ausheben, indem von dieser Abhandlung nur wenige Exemplare gedruckt wurden und sie nicht in den Buchhandel kam.

1) *Wassergehalt des Holzes in verschiedenen Jahreszeiten.*

Es geschieht nicht selten, dass gegen den Frost empfindlichere Pflanzen in der Mitte des Winters strengere Kälte ohne Nachtheil ertragen, während sie später zu Anfang des Frühlings nicht selten schon bei geringern Kältegraden erfrieren, namentlich geschieht dieses leicht bei unsern Obstbäumen; selbst viele bei uns wildwachsende Bäume, Eichen, Buchen etc. leiden oft durch solche spät erst eintretende Kälte. Um zu finden, in welchem Verhältniss

*) *Untersuchungen über die Temperatur-Veränderungen der Vegetabilien und verschiedene damit in Beziehung stehende Gegenstände. Eine Inaugural-Dissertation, welche, unter dem Präsidium von Prof. Dr. Schübler, W. Neuffer aus Esslingen zur Erlangung der Doctorwürde der öffentlichen Prüfung vorlegte. Tübingen* 1829.

etwa die Menge der wässerigen Bestandtheile mit dem im Frühling eintretenden Trieb der Säfte nach oben in den Bäumen zunehmend ist, prüften wir 5 der oben angeführten Bäume, deren Menge an wässerigen Bestandtheilen zu Ende Januars zunächst nach strenger Winterkälte bestimmt worden war, auch später zu Anfang Aprils, nachdem sie vollkommen in Saft getreten waren, auf die Menge ihrer wässerigen Bestandtheile; wir erhielten folgende Resultate:

Holzarten	Wassergehalt nach Procenten. den 27. Jan.	Wassergehalt nach Procenten. d. 2. Apr.	Zunahme des Wassergehalts
Pinus Abies L.	52,7	61,0	8,3
Corylus Avellana L.	40,9	49,2	8,3
Aesculus Hippocastanum	40,2	47,1	6,9
Acer pseudoplatanus	33,6	40,3	6,7
Fraxinus excelsior	28,8	38,6	9,8
Mittel	39,2	47,2	8,0

Es ergiebt sich hieraus, dass die Zunahme des Wassergehalts in den Frühlingsmonaten, zur Zeit wo die Bäume in Saft treten, auch bei dichten Holzarten sehr bedeutend ist, sie betrug nach dem Mittel dieser 5 Beobachtungen 8 p. C., also nahe hin $\frac{1}{5}$ ihres ganzen Wassergehalts.

Da wässerige Bestandtheile weit bessere Wärmeleiter sind, als Luft und trockene Holzfasern, so wird schon aus diesem physischen Grund die Kälte weit leichter in das Innere solcher Bäume eindringen können; vorzüglich leicht leiden in diesem Fall die jüngsten Triebe, in welchen das Verhältniss der wässerigen Bestandtheile noch bedeutend grösser ist, deren Gefässe zugleich noch feiner und gegen den Einfluss der Kälte empfindlicher sind.

2) *Wassergehalt von jüngern und ältern Zweigen desselben Baums.*

Ein Hollunderast, welcher bereits eine Länge von beinahe 4 Schuhen erreicht und im Juli 6 Absätze (Internodien) angesetzt hatte, zeigte in dem Verhältniss der wäss-

rigen zu den festen Bestandtheilen in seinen einzelnen Theilen folgende Verschiedenheiten:

Untersuchte Theile	Länge derselben	Gewicht im frischen Zustand	Gewicht im trocknen Zustand	Wassergehalt nach Procenten
vorjähriges Holz	6,5 Zoll	99,0 Gr.	59,4 Gr.	40 p.C.
Istes Internodium	4,3 —	72,8 —	32 —	56,1 —
2tes ——	8,1 —	116,0 —	34 —	70,7 —
3tes ——	7,6 —	85 —	19 —	80,0 —
4tes ——	6,4 —	57 —	9,8 —	82,8 —
5tes ——	5,3 —	34,8 —	5,1 —	85,4 —
blätterige Verästelung	7,5 —	90 —	17,5 —	80,6 —

Der Wassergehalt nahm daher nahe hin in entsprechendem Verhältniss zu, je jünger die Theile waren, er war in den jüngern Jahrstrieben im Mittel doppelt so gross, als im vorjährigen Holze.

3) *Wassergehalt von Zweigen und Blättern verschiedener Pflanzen.*

Merkwürdige Verschiedenheiten zeigten in dieser Beziehung die einzelnen Pflanzen; wir prüften in dieser Rücksicht den Wassergehalt der Blätter vieler krautartigen Pflanzen, so wie auch jüngere Theile von strauch- und baumartigen Gewächsen aus sehr verschiedenen Familien, die Resultate enthält folgende Tabelle. Die Versuche wurden zu Ende Augusts und Anfangs Septembers vorgenommen, wo sich die Blätter dieser Pflanzen vollkommen ausgebildet hatten. Wir ordneten hier die einzelnen Pflanzen nach dem verschiedenen Wassergehalt ihrer Blätter, zur Vergleichung ist der Wassergehalt einiger Algen beigefügt.

(Wo kein Schriftsteller bemerkt ist, sind die Benennungen der Pflanzen nach Linné.)

Pflanzen	Wassergehalt nach Procenten.	Pflanzen	Wassergehalt nach Procenten
Pyrus communis	54	Aristolochia Clematitis	75
Fagus sylvatica	55,2	Poa annua	75,5
Rosa centifolia	56	Trifolium pratense	76
Populus canescens Dec.	56	Alcea rosea, folia	76,5
Cupressus sempervirens	56	— — petala	89
Sorbus aucuparia	57	Spergula arvensis	71
Humulus Lupulus		Vicia sativa	71,6
alte Blätter	57	Sambucus nigra	78
junge Blätter	68	Avena elatior	78
Pinus Abies	57	Lathyrus sylvestris	78
Pinus Larix	57,5	Helianthus annuus, folia	78
Prunus Laurocerasus	57,5	—— —— petala	85
Pyrus Malus	60,1	—— —— sepala	81
Betula alba	61,8	Saxifraga crassifolia	79
Potentilla alba	62	Vicia narbonensis	79,4
Carex ovalis Good.	63,5	Statice Armeria	79,5
Platanus occidentalis	63,5	Trifolium repens	79,7
Digitalis ferruginea Wulf.	63,5	Althea officinalis	80
Fraxinus excelsior	64	Helianthus tuberosus	80,7
Aesculus Hippocastanum	64	Canna indica	81
Oenothera biennis, folia	64	Polygonum Fagopyrum	82,3
—— —— petala	91	Mirabilis Jalapa folia	82,5
Glycyrrhiza officinalis	64,5	—— —— petala	91
Quercus Robur	65	Lupinus pilosus	83,5
Robinia Pseudacacia	65	Cucumis sativus	83,5
Phormium tenax	65,5	Cerinthe major	83,5
Populus candicans Ait.	67	Iris germanica	84
Serratula praealta Will.	67,5	Anchusa officinalis	85
Bromus glaucus Lapeyr.	68	Martinia annua	85
Mentha piperita	68	Potamogetum lucens	85
Iris pratensis Lam.	68,5	Nymphaea alba	86
Juglans regia	69	Cucumis Melo	87
Bignonia Catalpa	69	Saxifraga hypnoides	87,5
Festuca elatior	70	Nicotiana nyctaginiflora Lehm.	90,5
Polypodium cambricum	70,5	Cactus Opuntia	90
Vitis vinifera	72,5	Sedum Telephium	94,5
Ricinus communis	73	Sedum album	95
Euphorbia Cyparissias	73,5	Mesembryanthemum crystallinum *)	95,2
Alopecurus pratensis	74	Tremella Nostoc	92,5
Equisetum hyemale	74	Hydrurus crystallophorus Schübl.	98,0
Asclepias syriaca	74,5		
Medicago sativa	74,9		
Asplenium scolopendrium	74		

*) Bei dem Austrocknen des Blatts von Mesembryanthemum cry-

Es ergiebt sich aus diesen Beobachtungen, dass die Blätter der Baum- und Strauchanten die wenigsten wässrigen Bestandtheile besitzen, sie enthalten 54 — 65, seltener bis gegen 70 p. C. — Die Blätter der meisten krautartigen Pflanzen enthalten 65, 70 bis 80 Procente Wasser; bei saftigen Blättern, bei Gurken, Iris, Martinia, Nymphaea steigt dieser Wassergehalt auf 83 bis 87, bei den wirklichen Saft-Pflanzen, bei Cactus, Mesembryanthemum, Sedum bis auf 90 bis 95 p. C. Den grössten Wassergehalt besitzen wirkliche Wasseralgen, er steigt in dem Hydrurus crystallophorus selbst auf 98 Procente. *) Merkwürdig ist es, dass die gewöhnlich auf den trockensten Standpunkten wachsenden Saftpflanzen sich in ihrem Wassergehalt so sehr den Algen nähern, welche sich nur in den feuchtesten Umgebungen und häufig völlig von Wasser umgeben zu entwickeln im Stande sind. — Noch ergaben diese Versuche, dass gewöhnlich die Blüthenblätter bedeutend mehr wässerige Bestandtheile enthalten, als die Stengelblätter derselben Pflanze; es zeigten dieses die Blüthenblätter von Oenothera biennis, Alcea rosea, Helianthus annuus und Mirabilis Jalapa.

4) *Fähigkeit der Blätter verschiedener Pflanzen mehr oder weniger schnell zu trocknen.*

In genauer Beziehung mit diesem grossen Wassergehalt der frischen belebten Pflanzen steht ihre Fähigkeit durch Verdunstung mehr oder weniger Feuchtigkeit an die freie Luft abzugeben und dadurch auf ihrer Oberfläche eine etwas geringere Temperatur zu erzeugen. Nicht selten bildet sich im Frühling und Herbst auch wirklich auf der Oberfläche und an den Spitzen der Blätter und jüngern Zweige Reif und Eis, bei einer Temperatur, welche sich in den nächsten Umgebungen der Pflanzen noch nicht bis auf den Eispunkt erniedrigt hat. Um diese Verschiedenheit der wäss-

stallinum bildeten sich auf der Oberfläche desselben kleine Salzcrystalle, die vorherrschend aus Salpeter und Kochsalz bestanden.

*) Siehe *Flora Jahrgang* 1828, 1. *Band pag.* 71.

rigen Ausdünstung bei mehreren Pflanzen näher kennen zu lernen, legten wir von vielen dieser Pflanzen eine bestimmte Menge, gewöhnlich 200 Grane, im frischen von der Pflanze genommenen Zustand, in einer gleichförmigen mittlern Sommertemperatur von 17 — 18° R. in einem geschlossenen Zimmer in Schatten, und bestimmten die Grösse ihrer wässerigen Verdunstung je nach 24 Stunden; wir berechneten hieraus die Grösse der Verdunstung je für 100 Theile des in der Pflanze enthaltenen Wassers. Wir ordneten in folgender Uebersicht diese Pflanzen nach der verschiedenen Schnelligkeit, mit der sie das in ihnen enthaltene Wasser an die Umgebungen abgaben. Die zuerst aufgezählten geben das in ihnen enthaltene Wasser am schnellsten an die Luft ab, sie trocknen am schnellsten, sie bedürfen auch bei ihrem Vegetationsprocess zu ihrem vollkommenen Gedeihen weit mehr wässrige Nahrungsmittel, als die folgenden; auch in dieser Beziehung zeichnen sich die Saftpflanzen wieder merkwürdig gegen viele der übrigen aus, sie geben nur sehr wenig Feuchtigkeit in ihre Umgebungen ab.

Pflanzen	In 24 Stunden verdunsteten von 100 Theilen des in den Blättern enthaltenen Wassers	des Gewichts der Blätter überhaupt
Festuca elatior	85,8	60
Carex ovalis Good.	84,2	53,5
Fagus sylvatica	83,3	46
Pyrus communis	81,5	43,5
Avena elatior	80,7	63
Bromus glaucus Lapeyr.	78,6	53,5
Potamogetum lucens	77,6	76,1
Alopecurus pratensis	77,0	57
Mentha piperita	73,5	50
Nymphaea alba	73,1	62,9
Statice Armeria	72,4	57,5
Betula alba	70,8	43,8
Populus candicans Ait	70,4	47,2
Poa annua	70,2	53
Quercus Robur	68,7	44,7
Populus canescens Duroi	68,7	38,5
Althea officinalis	67,5	54
Potentilla alba	65,8	40,8
Anchusa officinalis	64,9	55,2

Pflanzen	In 24 Stunden verdunsteten von 100 Theilen des in den Blättern enthaltenen Wassers	des Gewichts der Blätter überhaupt
Serratula praealta Willd.	62,3	42,1
Glycyrrhiza officinalis	62,3	41,2
Cucumis sativus	62,3	51,9
Rosa centifolia	61,6	37,9
Cucurbita Melopepo	61,2	52,1
Calendula officinalis	56,6	49,6
Equisetum hyemale	55,5	41,1
Pinus Larix	53,9	31
Asclepias syriaca	51,6	38,5
Polypodium cambricum	51,5	36,1
Pyrus Malus	51,0	30,7
Helianthus annuus folia	49,8	38,9
—— —— petala	53,5	45,5
—— —— sepala	53,4	51,3
Nicotiana nyctaginiflora Lehm.	47,7	43,2
Lathyrus sylvestris	47	37,5
Bignonia Catalpa	46,3	32
Saxifraga hypnoides	43,5	38
Oenothera biennis folia	42,6	27,3
—— —— petala	38,1	35,7
Digitalis ferruginea Wulf.	41,2	26,2
Alcea rosea folia	38,9	29,8
— — petala	19,5	17,5
Sambucus nigra	36,6	28,6
Platanus occidentalis	36	22,9
Aesculus Hippocastanum	34,6	22,2
Aristolochia Clematitis	33,7	25,3
Sorbus aucuparia	32,8	18,7
Ricinus communis	32,7	23,9
Euphorbia Cyparissias	30,7	22,6
Mirabilis Jalapa folia	29,4	24,3
—— —— petala	47,4	43,2
Lupinus pilosus	28,1	23,5
Martinia annua	28	24,5
Humulus Lupulus junge Blätter	27,9	19
—— —— alte Blätter	31,2	17,8
Vitis vinifera	24,9	18,7
Juglans regia	24,6	17
Mesembryanthemum crystallinum	24,6	23,6
Iris pratensis Lam.	21,4	14,8
Iris gemanica	20,8	17,5
Cupressus sempervirens	20,5	11,5
Canna indica	19,5	15,8
Saxifraga crassifolia	17	13,5
Prunus Laurocerasus	16,5	9,6
Pinus Abies	13,1	17,8
Sedum album	10,9	10,4
Sedum Telephium	10,5	10
Cactus Opuntia	7,0	7,7

Es ergiebt sich hieraus, dass die Grösse der wässrigen Ausdunstung und damit auch die dadurch veranlasste Temperatur-Erniedrigung nicht gerade mit der Menge der wässrigen Bestandtheile in direktem Verhältniss steht, die an wässrigen Bestandtheilen reichen Gräser, Wasserpflanzen und mehrere Pflanzen mit dünnen saftigen Blättern geben zwar das in ihnen enthaltene Wasser schnell an die Luft ab, dagegen ist die Ausdunstung der Pflanzen aus den Gattungen Cactus, Sedum, Mesembryanthemum ihres grossen Wassergehalts ungeachtet ausgezeichnet gering; sie geben die in ihnen enthaltene Feuchtigkeit nur sehr langsam an die Luft ab. Sie sind dadurch im Stande, auch auf den trockensten Standorten, auf Felsen, Mauern, in den wärmsten Himmelsstrichen bei oft lange mangelndem Regen weit länger auszudauern, als dieses bei andern krautartigen Gewächsen der Fall ist. Die Laubholzarten sind zwar nach den in obiger Tabelle pag. 38 enthaltenen Beobachtungen in dem Wassergehalt ihrer Blätter oft nur wenig verschieden von den Nadelhölzern und Straucharten mit lederartigen Blättern, sie enthalten zum Theil selbst weniger als diese, dagegen haben sie die Eigenschaft, die in ihnen enthaltene Feuchtigkeit weit schneller an die Luft abzugeben; die Nadelhölzer und Straucharten mit lederartigen Blättern nähern sich in dieser Beziehung mehr den eigentlichen Saftpflanzen, die Grösse ihrer wässrigen Ausdunstung ist nur sehr gering.

5) *Mittlere Breite der Jahrringe der wichtigern bei uns einheimischen Holzarten.*

Die verschiedene Dichtigkeit des Holzes hängt vorzüglich von dem verschiedenen mehr oder weniger engen Aufeinanderliegen seiner Jahrringe ab, welches wiederum auf das mehr oder wenig schnelle Eindringen des Frosts in das Innere des Stamms von bedeutendem Einfluss ist. Folgende Tabelle enthält eine Vergleichung der Breite der Jahrringe von 24 bei uns einheimischen Holzarten. Die zu

diesen Vergleichungen angewandten Holzarten waren sämmtlich unter denselben äussern Verhältnissen in den Umgebungen von Esslingen auf Anhöhen gewachsen, auf einem mehr schweren als leichten Boden, dessen Untergrund der bunte Mergel oder Keuperformation bildet, welche hie und da auch mit Liaskalk und Liassandstein bedeckt ist. Es erklärt sich wahrscheinlich aus diesen Bodenverhältnissen, warum die Forchen, Roth- und Weisstannen verhältnissmässig weniger breite Jahrringe ansetzten, als dieses ohne Zweifel auf leichten sandreichen Bodenarten der Fall ist, und es ist nicht zu zweifeln, dass überhaupt diese sämmtlichen Holzarten, je nach verschiedenen Bodenarten und climatischen Verhältnissen, in der Stärke ihrer Jahrringe viele Verschiedenheiten zeigen werden.

Bei jeder dieser Holzarten untersuchten wie die Breite der 5 innern Jahrringe unabhängig von den übrigen und ordneten sie nach diesen, indem sich bei jeder Holzart die einzelnen Jahrringe mit zunehmendem Alter enger auf einander legen und sich daher Bäume von verschiedenem Alter weniger richtig vergleichen lassen.

Holzarten	Mittlere Breite eines Jahrringes in paris. Linien der 5 innern Jahrringe	am ganzen Stamm	Auf einen paris. Zoll d. ganzen Stammes gehen im Mittel Jahrringe	Alter dieser Bäume
Carpinus Betulus	0,40	0,64	18,78	27
Crataegus torminalis	0,50	0,64	18,62	27
Quercus Robur	0,56	0,43	27,90	25
Sorbus aucuparia	0,62	0,39	30,47	32
Betula alba	0,66	0,72	16,66	19
Ulmus campestris	0,74	0,49	24,44	22
Fagus sylvatica	0,80	0,60	19,36	30
Pinus sylvestris	0,82	0,57	20,57	18
Fraxinus excelsior	0,86	0,80	15,00	13
Corylus Avellana	0,90	0,98	12,17	7
Pinus Picea Duroi	0,91	0,45	26,66	28
Acer Pseudoplatanus	0,94	0,82	14,61	15
Populus tremula	1,10	0,64	18,75	20
Salix viminalis	1,16	0,92	13,04	10
Pinus Abies Duroi	1,24	0,57	20,97	25
Salix vitellina	1,34	1,28	9,32	8
Alnus glutinosa Gaertn.	1,40	1,09	11,08	14
Alnus incana Willd.	1,47	1,10	10,76	13
Populus italica Duroi	1,58	1,58	7,99	5
Acer campestre	1,60	0,71	10,90	19
Pinus Larix	1,76	1,85	6,46	9
Salix rubra Smith	1,80	1,85	6,48	6
Prunus Padus	2,64	1,95	6,15	6
Salix Caprea	2,69	2,50	5,85	8

Specifisches Gewicht und Wassergehalt verschiedener Holzarten im frischen und ausgetrockneten Zustand.

Das verschiedene spec. Gewicht und der Wassergehalt der Holzarten hat auf das mehr oder weniger leichte Eindringen des Frosts in das Innere der Bäume gleichfalls bedeutenden Einfluss, je grösser der Wassergehalt einer Holzart unter übrigens gleichen Verhältnissen ist, je schneller dringt der Frost von aussen ein, je mächtiger ist die Schichte der Bäume, welche bei derselben Kälte von aussen einwärts gefriert. — Folgende 2 Tafeln enthalten eine Vergleichung der bei uns vorzüglich im Grossen vorkom-

menden Holzarten nach ihrem verschiedenen Gewicht und Wassergehalt im frischen und ausgetrockneten Zustand geordnet; wir besitzen zwar von Wernek, Nau, Rumford und andern Naturforschern viele Bestimmungen des spec. Gewichts der Holzarten in ihrem ausgetrockneten nicht aber in ihrem frisch gefällten Zustand, welcher hier vorzüglich in Betracht kommt; wir berechneten diese Verhältnisse nach den von Hartig über das Gewicht dieser Holzarten im Grossen angestellten Versuchen *), bei welchen er das Gewicht eines rheinischen Cubikschuhs dieser Holzarten nach Pfunden und Lothen im frischgefällten und ausgetrockneten Zustand bestimmte, woraus wir aus dem bekannten Gewicht des Wassers das wirkliche specifische Gewicht, so wie den in der 2ten Tabelle enthaltenen Wassergehalt der einzelnen Holzarten berechneten.

Holzarten	specifisches Gewicht frisch gefällt	specifisches Gewicht ausgetrocknet
Quercus robur. Traubeneiche	1075,4	707,5
Quercus pedunculata. Willd. Stieleiche	1049,4	677,7
Salix alba. Weisse Baumweide	985,9	487,3
Fagus sylvatica. Buche	982,2	590,7
Ulmus campestris. Ulme	947,6	547,4
Carpinus Betulus. Hainbuche	945,2	769,5
Pinus Larix. Lerche	920,6	473,5
Pinus sylvestris. Kiefer	912,1	550,2
Acer Pseudoplatanus. Ahorn	903,6	659,2
Fraxinus excelsior. Esche	903,6	644,0
Betula alba. Birke	901,2	627,4
Sorbus aucuparia. Quitsche	899,3	644,0
Pinus Abies. Duroi. Edeltanne	894,1	555,0
Pinus Picea. Duroi. Rothtanne	869,9	471,6
Crataegus torminalis. Gr. Mehlbeere	863,3	591,0
Aesculus Hippocastanum. Rosscastanie	861,4	574,9
Betula Alnus. Erle	857,1	500,1
Tilia europaea. Linde	817,0	439,0
Populus nigra. Schwarzpappel	779,5	365,6
Populus tremula. Espe	765,4	430,2
Populus italica. Italienische Pappel	763,4	393,1
Salix Caprea. Saalweide	715,5	528,9

*) Siehe dessen *physikalische Versuche über das Verhältniss der*

Holzarten	Verhältniss der wässrigen zu den festen Bestandtheilen im frisch gefällten Holze in 100 Theilen.	
	Wasser	feste Stoffe
Carpinus Betulus. Hainbuche	18,6	81,4
Salix Caprea. Saalweide	26,0	74,0
Acer Pseudoplatanus. Ahorn	27,0	73,0
Sorbus aucuparia. Quitsche	28,3	71,7
Fraxinus excelsior. Esche	28,7	71,3
Betula alba. Birke	30,8	69,2
Crataegus torminalis. Grosse Mehlbeere	32,3	67,7
Quercus Robur. Traubeneiche	34,7	65,3
Quercus pedunculata W. Stieleiche	35,4	64,6
Pinus Abies. Duroi. Edeltanne	37,1	62,9
Aesculus Hippocastanum. Rosscastanie	38,2	61,8
Pinus sylvestris. Kiefer	39,7	60,3
Fagus sylvatica. Buche	39,7	60,3
Betula Alnus. Erle	41,6	58,4
Populus tremula. Espe	43,7	56,3
Ulmus campestris. Ulme	44,5	55,5
Pinus picea. Duroi. Rothtanne	45,2	54,8
Tilia europaea. Linde	47,1	52,9
Populus italica. Italienische Pappel	48,2	51,8
Pinus Larix. Lerche	48,6	51,4
Salix alba. Weisse Baumweide	50,6	49,4
Populus nigra. Schwarzpappel	51,8	48,2

Brennbarkeit der meisten deutschen Waldbaumhölzer. *Marburg* 1794. und dessen *Handbuch der Forstwissenschaft*, *Stuttgart* 1820.

III.

Fortgesetzte Nachrichten über die sächsische Köhlerei im Jahre 1829.

Vom B. C. R. Prof. W. A. Lampadius.

(Vergleiche Bd. 4. H. 1. S. 49 — 55 dieses Journals.)

---

1) *Verkohlung in Grossmeilern.*

Am 27sten April bei heiterer ruhiger Witterung wurde ein zuvor aus 76 Schragen *) $\frac{8}{4}$elligen fichtenem Scheitholze und $\frac{2}{3}$ Schragen Bränden in 5 Schichten sorgfältig aufgestellter Meiler entzündet, und zweien Arbeitern zur Wartung übergeben. Die völlige Bähung dieses Meilers erfolgte an diesem Tage wegen der Windstille nicht; auch war diese Ursache von dem häufigen Stossen oder Schütten des Meilers, welches indessen der Einleitung einer guten Verkohlung nicht nachtheilig ist, sondern nur den Arbeiter durch Widerholung des Deckens mit Gestübe mehr beschäftigt. In der Nacht vom 27. — 28. April trat heftiger Wind mit Regen und Schneegestöber ein, und es dauerte diese Witterung den 28sten fort. Demohngeachtet zeigte die Verkohlung eine richtige Circulation der Feuer; nur entstanden grosse und zahlreiche Füllungen, jedoch nach den 4 Seiten des Meilers, wodurch vier, von den sächsischen Köhlern sogenannte, Lütschen (regelmässige Vertiefungen) gebildet wurden.

Das Treten und Klopfen des Meilers wurde so lange fortgesetzt, als sich noch Abnahme desselben am Volumen zeigte.

Den 2ten Mai war die Witterung wieder günstig; es zeigten sich keine Füllungen mehr und die Verkohlung näherte sich dem Fusse dee Meilers.

*) 1 Schragen = 3 Klaftern; 1 Klafter $\frac{8}{4}$ellig. = 144 C. F. L.

Vom 3ten bis zum 8ten Mai war die Witterung schön, und es wurde die Verkohlung an den Stellen, wo es nöthig war, durch Räumestechen und Aufschüren der Fuss- und Heckescheite ganz nach dem Fusse des Meilers geleitet. Vermöge der heitern Witterung trocknete die Gestübedecke sehr gut aus.

In der Nacht vom 8. — 9ten Mai, mithin in 12 Tagen, brannte der Meiler völlig zu. Zum Nachfüllen waren $1\frac{5}{8}$ Schr. Holz verbraucht. Am 11ten Mai wurde der Meiler, welcher Tages zuvor auf der Oberfläche gereinigt und mit frischem Gestübe beworfen worden war, ausgestossen. Der Hüttenkorb frisch ausgestossener Kohlen = 14,1 C. F. Leipz. wog 71 Pfd.

Eingesetzt waren: 33912 C. F. Holz und Brände; ausgebracht wurde: 29144,7 C. F. Scheitkohlen und 1283,1 Löschkohlen, das ist 85,94 Maasprocent Scheitkohlen und 3,78 p. C. Löschkohlen oder zusammen 89,69 Maasprocent Kohlen. *)

Eine *zweite Verkohlung* wurde auf ähnliche Weise bei grösstentheils günstiger Witterung vom 9ten bis mit 21sten Jun., also ebenfalls in 12 Tagen durchgeführt. Eingesetzt waren: 77 Schragen Holz und ½ Schragen Brände und nachgefüllt: 1 Schragen Brände, also zusammen 33912 C. F. Ausgebracht wurden: 29786,25 C. F. Scheitkohlen und 1015,2 C. F. Löschkohlen; das ist 87,83 p. C. Scheitkohlen und 2,99 p. C. Löschkohlen, oder 90,82 Maasprocent Kohle **) überhaupt. Der Hüttenkorb Scheitkohlen wog 69 Pfd. Das etwas grössere Kohlenausbringen mit etwas geringerer Menge von Lösche, ist der trockneren Witterung während der Verkohlung zuzuschreiben; weshalb übrigens die Kohlen etwas leichter ausfielen.

*) Hier sind die aus dem Meiler ausgezogenen und wieder in Brandböcken verkohlten Brände mitgerechnet. $4\frac{2}{3}$ Schragen dieser Brände gaben 13 Waagen 9 K. Scheitkohlen und 11 Körbe Lösche.

**) 5 Schragen Brände gaben aus dem Brandbocke 14 W. 8 K. Scheitkohlen und 1 Wag. 2 Körbe Lösche.

Bei einer *dritten Verkohlung* dieser Art, welche vom 21sten bis den 3ten Jun. auf einer andern Meilerstätte unternommen wurde, setzte man ein: 64 Schragen Holz und ½ Schr. Brände; füllte nach mit 1½ Schr. Brände; hatte dem Meiler mithin überhaupt 28440 C. F. Holz und Brände übergeben. Man brachte aus: 24618,6 C. F. Scheitkohlen und 1219,65 C. F. Löschkohlen, d. i. 86,56 p. C. der erstern und 4,28 p. C. der letztern. Der Hüttenkorb Scheitkohlen wog 70 Pfd. Die Kohlenprocente nach den Maassen waren mithin 90,84 *)

Der im Verhältniss etwas stärkere Ausfall an Lösche ist der bei dieser Verkohlung gegen das Ende eingetroffenen ungünstigen regnigten Witterung zuzuschreiben.

2) *Verkohlung in Meilern, welche bei dem Aufsetzen mit Lösche ausgefüttert wurden.*

Es wurden hier, wie im Jahre 1828, zwei Meiler von gleichem Inhalte auf nebeneinander liegenden Meilerstätten, in ein und derselben Zeit und mit möglichst sich gleichem Holze aufgestellt.

Der Inhalt eines jeden Meilers betrug 15⅔ Schragen ¾elligen Scheitholzes und 10 Hüttenkörbe Brände. Zum Ausfüttern des einen dieser Meiler wurden 8 Wagen 4 Körbe Kohlenlösche gebraucht. Bei dieser Ausfütterung verfuhr man wie bei frühern Versuchen. Man richtete die untere Schicht beinahe bis an die Peripherie, ehe man auf dieselbe Lösche brachte und mit dem Richten der zweiten Schicht anfing; dann aber bei dem Aufsetzen der zweiten und dritten Schicht, setzte man in kürzern Distanzen ab, und füllte alle Zwischenräume dicht mit Kohlenlösche aus; worauf der dreischichtige Meiler mit Reisig und Gestübe gedeckt wurde.

*) 4½ Schr. Brände gaben 12 W. 5 Krb. Scheit- und 10½ Krb. Löschkohle.

Beide Meiler wurden d. 8. Julius angezündet. Bei dem Richten derselben hatte es eine kurze Zeit stark geregnet; nun war aber das Wetter günstig. Die Bähung beider Meiler ging gut von Statten; nur war das Schütten bei dem mit Lösche ausgefütterten Meiler stärker und anhaltender, welches wohl der vermehrten Sperrung der Wasserdämpfe zuzuschreiben war. Zu diesem Uebel gesellte sich noch ein zweites. In der Nacht vom 8ten — 9ten Jul. hatte der Versuchsmeiler an der Seite des Zündkanals Feuer gefangen, und dieses konnte nur durch Begiessen mit Wasser gedämpft werden.

Gefüllt hatte dieser Meiler dreimal, mit unbedeutenden Füllungen (Nestern) und hatte 3 Lutschen, während der andere Meiler nur 2 bekam. Bei der Beobachtung beider Meiler würde noch — gegen frühere Beobachtungen — wahrgenommen, dass der Versuchsmeiler einen lebhafteren Gang annahm. Er war am 15. Jul. früh, und der andere Meiler den 16ten Jul. Abends, also 36 Stunden früher zugebrannt.

In den mit Kohlenlösche ausgefütterten Meiler waren eingesetzt: 15¾ Schr. Holz 10 Hüttenkörbe Brände und nachgefüllt 2 Hüttenkörbe Brände. Erhalten wurden aus diesen 6937,2 C. F. 6281,55 C. F. Scheit- und Löschkohlen = 90,54 p. C. Der Hüttenkorb Scheitkohlen wog 78½ Pfd. Die groben Kohlen maasen 35 Wg. 7½ Krb. und die wieder erhaltene Lösche 6 Wag. 8 Kb. In Rücksicht auf letztere sind zu berechnen:

1 Wag. 6 Körbe durch die Verkohlung neu erzeugt.
8 Wag. 4 Körbe, welche zum Futter gebraucht wurden.
5 Wag. 2 Körbe, welche von letztern wieder erhalten sind; mithin fanden 3 Wag. 2 Körbe Verlust statt.

Der Gegenmeiler erhielt 15¾ Schr. Holz und 10 Körbe Brände; und zum Nachfüllen 4½ Korb Brände. Die Ausbeute desselben bestand in 36 Wag. 2 Körbe Scheitkohlen und 1 Wag. 9¼ Körbe Löschkohlen oder in 92,11 Maas-

procent überhaupt. Der Hüttenkorb der ausgebrachten Scheitkohlen wog aber nur 69 Pfd.

Es hatte mithin der Versuchsmeiler etwas weniger an Kohlenmaas aber ausgezeichnet *schöne dichte und schwere Kohlen* gegeben.

Beide Verkohlungsarten 1 und 2 haben mithin abermals günstige Resultate geliefert; doch möchte wohl, der Ersparung an Kohlenlösche und der Arbeit der Ausfütterung wegen, die Verkohlung in Grossmeilern jener mit ausgefütterten Meilern vorzuziehen sein. Die Verkohlung der erstern Art wird man im künftigen Jahre so viel wie möglich noch weiter zu treiben suchen.

IV.

Ueber die Nutzanwendung des Galvanismus zu praktischen Zwecken.

Vorgelesen in der naturwiss. Sek. der patr. Gesellschaft für vaterländische Kultur den 14ten Januar 1829.

(Aus einer bald erscheinenden Schrift „*Ueber das Verhalten des chemischen Prozesses zur galvanischen Elektricität.*)

Vom Prof. Fischer in Breslau.

---

1) *Ueber die Reduktion ganz geringer Mengen von Metallen, besonders in medicinisch gerichtlicher Hinsicht.* *)

Bereits 1811 habe ich in meiner Habilitations-Dissertation angezeigt, auf welche Art $\frac{1}{8}$ und selbst $\frac{1}{16}$ Gran Arsenik auf galvanischem Wege reducirt werden kann, und welche Vortheile diese Reduktionsmethode gegen die gewöhnliche chemische habe. Aber ungeachtet dieses Verfahren von einigen andern, und unter diesen vorzüglich von Schrader geprüft und bestätigt worden ist, hat es sich bis jetzt noch keineswegs allgemeinen Eingang zu verschaffen gewusst, woran früher wohl die blosse Benennung „Galvanismus" schuld war. Die meisten haben nämlich dabei, ungeachtet meiner ausdrücklichen Erklärung, an die Anwendung einer galvanischen Säule gedacht und geglaubt; *diese Säule oder die erforderlichen Kenntnisse zur Anordnung derselben nicht allgemein bei jedem gerichtlichen Arzte voraussetzen zu können.* **) Später ist dieser Gegenstand von Buchner untersucht, und ausser einigen Ge-

*) Diesen Abschnitt habe ich unterm 5ten Mai d. J. an den Hrn. Staatsrath etc. Hufeland für dessen Journal der praktischen Heilkunde eingesandt, wo er jedoch bis heute den 24. Nov. noch nicht erschienen ist.

**) Diese Worte sind in einer damals erschienenen, mir jetzt nicht erinnerlichen Schrift angegeben worden.

genbemerkungen, die wohl grösstentheils auf Missverständnissen *) beruhen, die Richtigkeit des Verfahrens selbst, ebenfalls bestätigt, so wie eine Vorrichtung zur Anwendung der galvanischen Kette angegeben worden. Wenn nun demungeachtet in der neuesten Zeit, von verschiedenen Chemikern, und namentlich von Berzelius, Verfahrungsarten angegeben werden, um geringe Spuren Arsenik oder Schwefelarsenik in medicinisch gerichtlicher Hinsicht darzustellen, ohne der galvanischen zu erwähnen, so kann dieses offenbar nur auf einem chemischen Vorurtheil gegen den Galvanismus beruhen, welches eine gehörige Würdigung meines Verfahrens verhinderte. Um aber dieses Vorurtheil zu beseitigen und ein Verfahren zur Darstellung nicht blos geringer Spuren von Arsenik, sondern überhaupt von giftigen Metallen, demnach in medicinisch gerichtlicher Hinsicht allgemeiner zu machen, suchte ich auch die, obgleich schon an und für sich sehr leichte Vorrichtung zur Bildung der einfachen galvanischen Kette noch möglichst zu vereinfachen; welches dadurch geschieht, dass die Metallauflösung in Gestalt eines Tropfens auf das negative Metall gebracht, und das positive Metall durch diesen Tropfen Flüssigkeit mit den negativen in Berührung gesetzt wird.

Nach der Verschiedenheit des zu Reducirenden richtet sich die Wahl des negativen sowohl, als des positiven Metalls der anzuwendenden Kette, bei dem negativen, welches sich sowohl gegen das aufgelöste, als gegen das reducirende negativ verhalten muss, wird zugleich bezweckt, dass das reducirte Metall, welches sich auf demselben absetzt (es gleichsam überzieht) vorzüglich leicht erkannt werden soll; daher also bei den Auflösungen der weissen Metalle vor-

*) So z. B. dass bei dieser Darstellungsart Arsenik verloren gehe, und nicht quantitativ bestimmt werden könne, woran ich, wie auch mein sehr verehrter Freund und Kollege der Hr. Regierungs-Rath Remer in seinem *Lehrbuch der polizeilich gerichtlichen Chemie 3te Auflage S.* 734 beurtheilt, und zwar um so weniger dachte, als in jedem Falle zu diesem Behufe weit sicherer Reagenzien wie Kalkwasser oder Schwefelwasserstoff anzuwenden sind, um aus den gebildeten Produkten den Gehalt an Arsenik bestimmen zu können.

züglich Gold, bei denen der gefärbten hingegen, vortheilhafter Platin oder Silber angewandt wird. Die Wahl des positiven Metalls wird aus der Zahl derjenigen, die überhaupt das aufgelöste zu reduciren im Stande sind, dadurch bestimmt, dass es zunächst das aufgelöste möglichst vollständig abscheidet, und dann, dass es sich nicht leicht mit dem reducirten verbindet, Legirung bildet.

Nach dieser Regel wird daher:

a) zur Reduktion der Quecksilberauflösungen als das negative Metall am vortheilhaftesten Gold, ausser aus dem angegebenen auch noch aus dem Grunde gewählt, weil es von allen die stärkste Verwandtschaft zum Quecksilber besitzt, und zum positiven würde freilich nach dem Angegebenen am vortheilhaftesten Eisen anzuwenden sein, da es aber — wie ich an einem andern Orte gezeigt habe (*Poggendorff's Annal.* B. 85 *S.* 259) die salpetersauren Quecksilberauflösungen nicht reducirt, so kann man sich vortheilhaft des Kupfers oder auch des Zinks u. s. w. bedienen, indem in Berührung mit dem Golde dennoch beinahe alles reducirte Quecksilber sich mit diesem und nicht mit dem Kupfer Zink u. dgl. amalgamiren wird.

b) Bei den Untersuchungen zur Ausmittelung des Arseniks, kann zum negativen Metall Kupfer, Silber, Platin und Gold angewandt werden. Am vortheilhaftesten aber ist aus dem Grunde Gold oder Platin, weil das sich daran angelegte Arsenik leicht wieder durch Säure aufgelöst, und diese Auflösung von Neuem mit den Reagenzien geprüft werden kann, was beim Silber und Kupfer aus dem Grunde nicht gut angeht, weil diese Metalle sich dann mit in der Säure auflösen. Dagegen bildet sich beim Kupfer, vermöge der Verwandschaft, die zwischen beiden Metallen statt findet, ein weit festerer Ueberzug von Arsenik als bei den übrigen Metallen. Als positives Metall kann man sich hier eines derjenigen Metalle bedienen, die nach meiner Angabe (*Poggend. a. a. O. S.* 260) das Arsenik überhaupt reduciren, wie Zink, Kadmium, Zinn, Eisen. Dass es bei der Reduktion überhaupt und besonders dieses Metalls vor-

theilhaft ist, wenn die Auflösung freie Säure hat, habe ich bereits anderweitig angezeigt.

c) Für Kupfer wird am besten als negatives Metall Platin und als positives Kadmium;

d) für Antimon zum negativen Metall Gold oder Platin, zum positiven Zink oder Eisen angewandt.

e) Gold kann auf diese Weise auf Platin bei einem solchen minimo noch leicht dargesellt werden, wie dieses bei keinem andern Metall der Fall ist.

f) Bei Silber- und Bleiauflösungen kann diese Methode aus dem Grunde nicht vortheilhaft angewandt werden, weil diese beiden Metalle bei der Reduktion krystallinisch sich darstellen, und nicht oder nur sehr wenig das negative Metall überziehen *), welches — wie natürlich — das Wesentliche dieses Verfahrens ist; doch bedarf es auch bei diesen Metallen schon aus dem Grunde keiner Anwendung der galvanischen Kette, weil beide aus ihren Auflösungen so empfindlich und charakteristisch durch die bestimmten Metalle, und namentlich durch Zink reducirt werden, so dass in der That unwägbare Spuren derselben, in deutlichen charakteristischen Dendriten sich darstellen.

Bei dieser Anwendung wird freilich im Allgemeinen die Auflösung des Metallsalzes, oder doch des Metalloxydes vorausgesetzt, aber da die Verbindungen dieser Metalle mit andern Stoffen z. B. mit Schwefel, so leicht in Salzsäure oder in Salpetersäure aufgelöst werden, so können natürlich auch Spuren dieser Verbindungen als feste Körper, wie z. B. von Schwefelarsenik, durch dieses Verfahren in so fern leicht entdeckt werden, als man sie eben in Säuren auflöst. Bei unauflöslichen Oxyden dieser Metalle braucht man nur Salzsäure anzuwenden, um die Reduktion derselben zu bewirken; dadurch können z. B. Spuren von anti-

*) Doch gelingt es in dem Falle das Gold zu versilbern, wenn man die darauf gebrachte Silberauflösung durch Antimon reducirt. Es bildet sich dann, wie ich gezeigt, eine Legirung von Silberantimon; und dieses scheint auch mit dem Golde eine Verbindung einzugehen, wenigstens bleibt dann bei'm Wegwischen ein fester Ueberzug von Silber.

moniger oder Antimonsäure, eben so leicht durch Zink auf Gold reducirt werden, wie Antimonsalze und Chlorantimon. *) Dass die am negativen Metall sich anlegenden Metalle leicht durch Säure, vorzüglich durch Salpetersäure, wieder aufgelöst und folglich die Metallplatten wieder gereinigt werden können, bedarf keiner besondern Erwähnung, eben so, dass aus diesem Grunde im Allgemeinen nur Gold oder Platin als negatives Metall anzuwenden sei.

Eben so versteht es sich von selbst, dass die auf diese Art bewirkte Wiederauflösung des reducirten Metalls — wie bereits schon beiläufig angegeben worden ist — von Neuem zu einem oder dem andern Versuch mit den Reagenzien angewandt werden kann. Merkwürdig hierbei ist *der rothe Fleck*, den das auf Gold reducirte *Quecksilber* beim Auflösen in Salpetersäure auf dem Golde *zurücklässt*, was bei keinem andern Metall der Fall, und daher charakteristisch für *Quecksilber* ist.

2) *Ueber die Darstellung der Metalllegirungen, zugleich als Prüfung ihrer innigen chemischen Verbindung, im Gegensatze der blos mechanischen.*

Bekanntlich verbinden sich die Metalle sehr leicht und in verschiedenen Verhältnissen mit einander, sobald sie im flüssigen, geschmolzenen Zustande in Berührung gesetzt werden. Das Produkt dieser Verbindung, die Legirung, wird nach bestimmten Kennzeichen als eine chemische oder mechanische anerkannt. Nach der verschiedenen Natur der Metalle ist natürlich die Temperatur, bei welcher dieses Zusammenschmelzen statt findet, sehr verschieden, je nachdem das schwerer schmelzbare, oder leichter schmelzbare in den flüssigen Zustand versetzt zu werden braucht. Dass in dem letzten Falle die gebildete Verbindung dennoch eine chemische sein kann, zeigt besonders das Silberamalgam, wel-

*) Dieses ist für die gerichtliche Untersuchng um so wichtiger. als wir nur sehr wenige Reagentien für dieses Metall überhaupt besitzen, und im Zustande einer Säure kaum eine oder die andere charakteristische Reaktion mit demselben hervorzubringen im Stande sind.

ches, indem es in eigenthümlichen Krystallen anschiesst, doch offenbar als eine chemische zu betrachten ist. Ueber diese Unterscheidungszeichen einer chemischen von einer mechanischen Verbindung hat Hr. Lieutenant Dr. Mayer von mir veranlasst, einen kleinen Beitrag geliefert; aber, dass die aufgestellten Kennzeichen nicht in allen Fällen ausreichend sind, hat der Verfasser selbst wohl eingesehen. Ohne hier den Gegenstand selbst umständlich zu erörtern, ist so viel leicht einzusehen, dass wir schon aus dem Grunde über die Natur des Produkts im Zweifel sein müssen, als es nicht selten eine Verbindung der chemischen mit der mechanischen Legirung ist, wie solches aus der angegebenen Art der Verbindung nothwendig hervorgeht. Wir vermischen nämlich die beiden Metalle in ganz unbestimmten Quantitäten, da sie sich chemisch nur in einem bestimmten Verhältniss verbinden, so wird der angewandte Ueberschuss des einen Metalls, wenn er beim Erkalten der Mischung sich nicht abscheidet, — wie dieses in den selteneren Fällen allerdings erfolgt — gleichsam die chemische Verbindung auflösen, oder sich mechanisch damit verbinden. Dieses wird nun vermieden, und die Legirung, wenn sie statt findet, wird nothwendig eine chemische sein müssen, wenn die Metalle unter günstigen Umständen im festen Zustande auf einander einwirken, wie solches bei der Reduktion derselben aus ihren Verbindungen durch andere Metalle geschieht, und zwar sowohl auf nassem Wege — wenn das zu reducirende Metallsalz im Wasser aufgelöst ist — als auch auf trocknem Wege, — wenn es in geschmolzenem Zustande mit dem reducirenden Metalle in Berührung gesetzt wird, — nur mit dem Unterschiede, dass in dem ersten Falle das reducirende Metall, wie es auch aus andern Gründen der Fall sein muss — im Ueberschuss, im letztern hingegen, und wenn das reducirende Metall keine höhere Temperatur zum Schmelzen als das Metallsalz bedarf, in geringerer Menge hinzugesetzt wird, als das angewandte Salz zur Reduktion erfordert.

Diese wenigen Bedingungen sind hinreichend, um die einzelnen Metalle zu untersuchen, in wiefern sie mit den andern chemische Legirungen eingehen, und folglich diejenigen, welche auf diesem Wege nicht erfolgen, sondern blos auf gewöhnliche Weise durchs Zusammenschmelzen gebildet werden als mechanische zu erkennen.

Mit Uebergehung vieler Einzelnheiten will ich hier aus meiner hierüber angestellten Untersuchung vorläufig nur folgende Resultate aufstellen:

Bei der Reduktion des Silbers aus den Auflösungen seiner Salze im Wasser durch die verschiedenen hierzu geeigneten Metalle, findet nur eine innige Verbindung des reducirten Silbers mit dem Antimon, Zink, Blei, Quecksilber, wahrscheinlich auch mit Wismuth und Arsenik statt, aber keine mit den übrigen Metallen, namentlich nicht mit Eisen und Kupfer. Derselbe Erfolg findet auch statt wenn geschmolzenes Hornsilber durch diese Metalle reducirt wird, wobei zugleich da, wo eine Legirung erfolgt, eine schöne Phosphoreszenz erscheint. Ich glaube mich daher zu dem Schlusse berechtigt, dass so wie Eisen auch Kupfer mit Silber keine chemische Verbindung eingeht, in so manigfaltigen Verhältnissen wir auch diese beiden Metalle (mechanisch) zu verbinden vermögen. Ebenso geht bei der Reduktion des Quecksilbers aus seinen Auflösungen nur das Kadmium, vielleicht auch das Zinn, eine chemische Verbindung ein, welche sich dadurch darthut, dass das Amalgam, in welchem Verhältnisse auch das Kadmium zu dem Quecksilbersalze angewandt wird, in Krystallen anschiesst, wie solches auch beim Silber, wenn es durch Quecksilber reducirt wird, der Fall ist. Bei den übrigen Metallen hingegen, wie beim Kupfer, Eisen, Zink, Blei, stellt sich das Quecksilber wieder ohne Unterschied, in welchem Verhältniss die beiden Metalle gegenwärtig sind, flüssig in Tröpfchen dar. Ich glaube daher annehmen zu können, dass diese Metalle keine chemische Verbindungen mit dem Quecksilber eingehen können, ungeachtet manche eine krystallinische Gestalt zeigen, eine Annahme, die jedoch erst

dass einen höhern Grad der Wahrscheinlichkeit erlangen würde, wenn zugleich die Reduktionsversuche auf trocknem Wege vorgenommen werden könnten, was bei der Flüchtigkeit sowohl des Quecksilbers als seiner Salze eigene Schwierigkeiten hat.

3) *Ueber die Anwendung des Galvanismus zur Prüfung der Reinheit der Metallsalze.*

Da jedes Metall aus seiner Auflösung durch eine bestimmte Anzahl anderer Metalle reducirt wird, die in demselben Verhältnisse wächst als dass Metall dem negativen Ende in der Metallreihe sich nähert, so dass z. B. das Blei nur von drei, das Silber hingegen wenigstens von eilf Metallen reducirt wird, so werden alle diese Metalle, welche die Auflösung eines bestimmten Metalls nicht zu reduciren im Stande sind, wohl aber die eines andern Metalls, zur Prüfung des ersten Salzes angewandt werden können, ob es nämlich mit diesem andern Salze verunreinigt ist, oder nicht. So können in dem angeführten Beispiel alle Metalle, welche das Silber, aber nicht das Blei reduciren, als Reagenzien angewandt werden, um Spuren von Silber in Bleisalzen zu entdecken, wie ich namentlich bereits 1816 auf diese Art Silber im käuflichen Bleizucker entdeckt habe.

Aber wenn dieses Verfahren auch in einzelnen Fällen — wie in dem angegebenen — vortheilhaft angewandt werden kann; so kann man doch schon aus dem Grunde im Allgemeinen kein sicheres Ergebniss erwarten, als die Gegenwart des einen Salzes sehr oft hemmend auf die Reduktion des andern sein kann, wie mir bereits mehrere Fälle dieser Art bekannt sind. Sicherer daher ist die Anwendung der galvanischen Kette, die nämlich so construirt sein muss, dass zum positiven Metalle ein solches angewendet wird, welches nicht das eigentliche Metallsalz, sondern das, welches man in demselben vermuthet, zu reduciren im Stande ist.

Diese Anwendung setzt demnach voraus, dass das vermuthete Salz aus einem negativern Metall gebildet ist, als das eigentliche, welches in Rücksicht dieser Beimischung geprüft werden soll. Ist hingegen das Umgekehrte der Fall, d. h. soll eine Metallauflösung auf die Gegenwart eines mehr positiven Metalls geprüft werden, so kann dieses in so fern durch galvanische Einwirkung geschehen, als man zuerst durch eine geeignete mittelbare Kette, das eigentliche Metall reducirt, wo dann in der Flüssigkeit das mehr positive aufgelöst bleibt, und nunmehr durch die bekannten Reagenzien leicht entdeckt werden kann, was früher nicht der Fall war,

Ist nun endlich das beigemischte positive Metall von der Art, dass es ein Superoxyd bildet, so ist es noch leichter dadurch zu entdecken, dass man die galvanische Kette in zwei abgesonderte Gefässe stellt, welche mit der Metallauflösung gefüllt sind, und beide getrennte Flüssigkeiten durch einen Metallbogen in Verbindung setzt. Das positive Ende dieses Bogens belegt sich dann mit dem gebildeten Superoxyde. Da jedoch diese Art Ketten nur in den seltensten Fällen wirksam sind, wie ich an seinem Orte näher darthun werde, so ist es freilich weit sicherer, wenn statt der einfachen Kette eine Säule, wozu im allgemeinen 4 — 6 Paar Kupfer Zinkplatten von 1″ Fläche hinreichend angewandt wird; durch diese kleine Säule können sehr geringe Spuren von Blei, Mangan entdeckt werden. Um hingegen Spuren von Nickel und Kobalt zu entdeken, müssen stärkere Säulen, etwa von 50 Plattenpaaren angewandt werden.

Weit allgemeiner, wie für Metallsalze, kann dieses Verfahren zur Prüfung der Reinheit der Metalle angewendet werden. Man bringt zu diesem Ende das Metall in Berührung mit einem der vorzüglich negativen Metalle wie Gold oder Platin, am besten indem man es mit einem Platin- oder Goldstreifen umwindet, und setzt es einer Säure aus, welche es ruhig, d. h. ohne bedeutende Luftentwicklung aufzulösen im Stande ist; jedoch wird die Säure nur

in geringer Menge angewandt, so dass nur ein kleiner Theil aufgelöst wird. Enthält nun dieses Metall ein anderes mehr negatives, so wird dieses im reducirten Zustande am Platin u. dgl. sich darstellen; umgekehrt enthält es ein mehr positives, so wird anfangs das eigentlich zu prüfende Metall, später hingegen dieses mehr positive am Platin reducirt erscheinen. Natürlich ist der erste Erfolg weit sicherer als der zweite. Vortheilhaft ist auch hier die Anwendung der galvanischen Säule, deren positiver Pol durch das zu untersuchende Metall, der negative hingegen durch einen Gold- oder Platindrath in die Säure geleitet wird. Auf diese Art ist es mir gelungen, Spuren von Kupfer im Zink, Zinn und Blei, so wie in einer Nickelauflösung, und Spuren von Blei (als Superoxyd) in Kupfer Zink und Uranauflösung unter Umständen zu entdecken, unter welchen es auf gewöhnlichem chemischen Wege durch die empfindlichsten Reagenzien nicht möglich war.

Kupfer, Zink und Antimon oxydirt werden. Ist diese geschehen, so ist durch eine Schmelzung mit Reduktions- und Flussmitteln das bei der Röstung entstandene Bleioxyd zu reduciren, die erdigen Bestandtheile und die andern Metalloxyde (das Kupferoxyd jedoch ausgenommen) aber zu verglasen. Will man nun ein hierher gehöriges Erz oder Hüttenprodukt vor dem Löthrohre auf Blei quantitativ untersuchen, so trockne und reibe man sich eine 6 — 10mal grössere Quantität, als zu einer Probe nöthig ist, möglichst fein, und wiege davon 1 Probircentner = 100 Milligrammes genau ab. Dieses abgewogene Erz vermenge man im Agatmörser dem Volumen nach mit zweimal so viel feinem Kohlenstaub und breite dieses Gemenge auf einem mit Röthel ausgestrichenen Röstschälchen, wie sie bei der Kupferprobe *) schon beschrieben worden sind, flach aus, und verfahre im Anfang der Röstung gerade so, wie mit einer Kupferprobe. Die Zeichnung der zu Fertigung dieser Röstschälchen erforderlichen Presse (Röstschälchenfutter) befindet sich nach der natürlichen Grösse auf Taf. 1. Fig. 1.

Da das Rösten der Bleiproben überhaupt ganz auf dieselbe Weise geschieht, wie bei den Kupferproben, so will ich, um alle Weitläufigkeiten zu umgehen, mich darauf beziehen, und nur das Nöthigste erwähnen.

Ist die erste Röstung beendigt, d. h. ist alle Kohle aus dem Erze bei dunkler Rothglühhitze verbrannt, und sind keine aufsteigenden Dämpfe flüchtiger Bestandtheile durch den Geruch mehr zu bemerken, so nehme man das Röstschälchen von der Kohle, reibe das Erz im Mörser auf und vermenge es nochmals mit zweimal so viel Kohlenstaub. Dieses Gemenge unterwerfe man nun, auf dem Röstschälchen ausgebreitet, einer zweiten Röstung, und überzeuge sich sogleich beim Anglühen der beigemengten Kohle durch den Geruch, ob noch aufsteigende Dämpfe vorhanden sind. Ist diess der Fall, so verdecke man ebenfalls — wie bei der Kupferprobe — das Röstschälchen mit einem

*) S. dieses Journal Bd. 4, H. 3. p. 288.

andern solchen Schälchen, erhalte das Ganze einige Minuten in etwas stärkerem Glühen als das erstemal, und lasse dann, im Fall sich kein Geruch mehr zeigen sollte, die Kohle unter mässigem Glühen unverdeckt in dem Erze verbrennen; ist hingegen das Gemenge des zweiten Kohlenzusatzes während des Anglühens der Kohle ohne Geruch, so kann, nachdem die Kohle aus dem unverdeckten Erze verbrannt ist, die Probe als gut geröstet betrachtet werden.

Bei reinen Bleiglanzen, oder überhaupt bei solchen Bleierzen, wo weder Arsenikkies noch Blende vorhanden ist, geht die Röstung weit schneller vor sich, als bei solchen, die mit dergleichen Bestandtheilen vorkommen. Eben so hat man auch bei letzteren das Zusammensintern der Erztheilchen weit weniger zu befürchten, als bei ersteren. Ganz reine Glanze lassen sich sogar nicht allein in Verbindung mit Kohle, ohne zu sintern, rösten; weshalb man denselben ausser der Kohle noch eine Substanz zuzusetzen genöthigt ist, welche dieses verhindert.

Ich habe gefunden, dass man diesen Zweck am sichersten erreicht, wenn man 75 Milligr. reinen Bleiglanz, der circa 80 Procent Blei enthält, mit 25 Milligr. gepülvertem reinauskrystallisirten Schwefelkies mengt, und dieses Gemenge dann einer zweimaligen Röstung mit Kohle aussetzt.

100 Milligr. Bleiglanz mit Schwefelkies in obigem Verhältnisse vermengt, würde für die Röstung sowohl, als auch für die darauf folgende Reduktion des Bleies, ein zu starkes Quantum sein; deshalb darf auch, obgleich man nach Beschaffenheit der Reinheit des Glanzes dieses Verhältniss ändern kann, die Summe des Glanzes und des Kieses das Gewicht von 100 Milligr. nicht übersteigen. Dass das ausgebrachte Blei von weniger als 100 Milligr. zur Probe eingewogenen Glanzes dann durch Rechnung auf Procente gebracht werden muss, versteht sich von selbst.

Den Kohlenzusatz bei der Röstung eines Bleierzes finde ich in dreierlei Hinsicht sehr nothwendig: Erstens, weil dadurch die Bildung des schwefelsauren Bleies und mit

dieser, die Sublimation eines Theiles desselben verhindert; zweitens, auch die Entfernung der flüchtigen Bestandtheile am besten bewerkstelliget; und drittens, die Probe zur Ausscheidung des Bleies, sowohl in qualitativer als quantitativer Hinsicht, völlig geschickt gemacht wird.

Würde man die Bleiprobe für das Löthrohr eben so beschicken können, wie eine merkantilische Probe in einem grössern Maasstabe, so würde man die Röstung nicht so sorgfältig zu unternehmen brauchen, indem man sich bei der Reduktion eines Zuschlags von metallischem Eisen als Abscheidungsmittel des Schwefels und Arseniks bedienen könnte; da ein solches Hülfsmittel hier aber nicht angewendet werden kann, weil das ausgebrachte metallische Blei nicht allemal in einem einzigen Korn, sondern auch in einzelnen Theilen sich in der Schlacke befindet, und im Falle man Eisen zugeschlagen hätte, sich ein Theil desselben mit Schwefel oder Arsenik verbunden, als pulverisirbarer Stein oder Speise mit dem ausgeschiedenen Bleie vermengen und daher das Gewicht desselben verfälschen würde, so ist man genöthigt, mehr Zeit auf die Röstung zu verwenden.

Die Kennzeichen einer auf beschriebene Weise gutgerösteten Bleiprobe sind folgende:

1) darf nach Beendigung des Röstens die Probe im glühenden Zustande nicht mehr nach Schwefel, Arsenik und andern flüchtigen Bestandtheilen riechen,
2) müssen sich in ihr keine glänzenden Theilchen (welche unzerlegte Schwefelmetalle sein würden) mehr vorfinden, sondern die ganze Masse muss ein mattes erdiges Ansehen haben, und
3) wird noch verlangt, dass das Erz nach dem Abrösten sich in lockerem Zustande auf dem Röstschälchen befindet.

Aus dem äussern Ansehen des rohen Erzes sowohl, als auch aus der Farbe desselben nach der Röstung, ist es nothwendig, nicht nur die am meisten vorwaltenden Gemengtheile des Bleierzes einigermaasen zu erkennen, sondern auch vorläufig auf ihren Bleigehalt zu schliessen, in-

dem beides auf die zur Reduktion des Bleies erforderliche Beschickung einen wesentlichen Einfluss hat. Dieses kann auch sehr leicht geschehen, da die mehrsten und reinen Bleiglanze und Bleischweife nach der Röstung eine graulich- und gelblich-weisse, die blendigen Bleiglanze eine graulich-braune und die kiesigen oder eisenhaltigen eine mehr oder weniger rothe Farbe zeigen.

Als Reagentien dienen bei der Bleiprobe vor dem Löthrohre dieselben, welche schon bei der Kupferprobe angewendet wurden, nämlich *Soda* und *Borax*, beide im gereinigten Zustande. Wie sie zu diesem Zwecke vorbereitet werden, und welche Wirkungen sie bei Metallproben überhaupt hervorbringen, ist dort hinlänglich beschrieben.

Was nun die Beschickung der gerösteten Bleierze zur Reduktion des in ihnen befindlichen Bleioxydes anbelangt, so ist diese sehr einfach, und hängt hauptsächlich nur von den andern gleichzeitig mit zu verglasenden Metalloxyden und erdigen Bestandtheilen ab.

Die in die 1ste Klasse gehörigen Bleierze beschicke man nach vollendeter Röstung

mit 100 Milligr. Soda und

25 bis 50 Milligr. kalzinirtem Borax.

Der mehr oder mindere Boraxzusatz richtet sich nach der Beschaffenheit der Erze.

Hat man z. B. reine Glanze, so würde man denselben nach ihrer Abröstung ausser der Soda zwar gar keinen Borax zuzusetzen brauchen, wenn man mit einem Quantum von 25 Milligr. nicht die Absicht hätte, während der Schmelzung auf Kohlen, eine Schlacke zu bilden, die sich mit dem reducirten Blei nicht in die Kohle einziehen kann. Dieser Boraxzusatz steigt nun um so mehr, je ärmer die Erze an Blei, oder je reicher an fremden Bestandtheilen sie sind; so würde man z. B. aus einem Gemenge von Bleiglanz, Schwefel- und Arsenikkies und Blende, in welchem nur 3 bis 5 Procent metallisches Blei enthalten sind, letzteres mit einem zu geringen Boraxzuschlag durch die Schmelzung nicht vollkommen ausscheiden können, indem die Re-

duktion des Bleies zwar statt finden, sich aber keine so dünnflüssige Schlacke bilden würde, in welcher sich das fein zertheilte metallische Blei vereinigen könnte; deshalb muss man bei solchen Erzen bis auf 50 Milligr. Borax steigen.

Da ich nun vorläufig das die Beschickungsverhältnisse betreffende, hinlänglich erläutert zu haben glaube, so will ich zur Schmelzung oder der eigentlichen Reduction des in den gerösteten Erzen befindlichen Bleioxydes übergehen und zuerst erwähnen, auf welche Weise man dieses ganz gesichert ohne etwas Blei zu verglasen oder zu verflüchtigen, unternehmen kann.

Am sichersten geschieht die Schmelzung in einem mit Kohle ausgeschlagenen Thongefässe. Zu diesem Zwecke wende ich — um nicht noch eine andere Art Gefässe nöthig zu haben — geradezu die bei der Röstung gebräuchlichen Thonschälchen an, wovon jedesmal eines, welches mit Kohle ausgeschlagen sein muss, als Schmelzgefäss, und ein anderes als Decke dient. Bringt man diese Schälchen eben so, wie bei der Röstung, in die Vertiefung einer guten Kohle und sucht durch noch andere Hülfsmittel, welche weiter unten bei der speciellern Beschreibung dieses Verfahrens angegeben sind, mit Hülfe des Löthrohrs in dieser Vertiefung eine starke Rothglühhitze hervorzubringen, so wird man auch seinen Zweck vollkommen erreichen.

Um nun aber diese nöthigen Vorrichtungen bei so wenig wie möglich Zeitverlust während der ganzen Manipulation bewerkstelligen zu können, so will ich im Nachstehenden alle die Arbeiten, wie sie auf einander folgen, beschreiben.

Hat man, wie es auf Reisen oft der Fall ist, eine starke Consumtion der Löthrohr-Kohlen zu vermeiden, so muss die Schmelzung einer Bleiprobe sogleich mit in derselben Vertiefung der Kohle, welche zur Röstung gefertigt wurde, geschehen. Ist man im Gegentheil mit diesem Materiale hinreichend versehen, so hängt es nur von dem Probirer ab, ob er für die Schmelzung eine neue Vertie-

fung machen will. Um aber ersteres zweckmässig bewerkstelligen zu können, müssen die Kohlen, welche in 4seitige, 4 bis 6 Zoll lange und $1\frac{1}{8}$ Zoll breite Prismen — am besten mit einer Säge — zu schneiden sind, an dem zu gebrauchenden Ende eine aus Eisenblech gefertigte Umgebung Taf. I. Fig. 2 erhalten, die an der vordern Seite mit einer sich in einer runden Oeffnung *o* endigenden Spalte *s* und an der Rückseite mit einer Schraube versehen ist, an welcher sich wieder an der innern Seite eine bewegliche eiserne Scheibe *b* und an der äussern ein hölzernes Heft *c* zum Festschrauben der Kohle befindet.

Hat man eine solche prismatisch geschnittene Kohle, die genau in diese Umgebung (Kohlenhalter) passt, fest eingeschraubt, so dass die Seiten des Kohlenhalters oben noch $\frac{1}{8}$ Zoll über der Kohle vorstehen, so reibt man mittelst eines stählernen gehärteten Instuments (Kohlenbohrer) Fig. 3 in ihrer Mitte die für das Röstschälchen passende Vertiefung Fig. 2 und 4 *d* ein, und schneidet mit einem Messerchen in die vordere Seite der Kohle eine Spalte Fig. 4. 5. wie sie durch die des Kohlenhalters Fig. 2. *a*. vorgezeichnet wird, die dann als Gasse nach der Vertiefung betrachtet werden kann. Drückt man nun an die der runden Oeffnung des Kohlenhalters gegenüberstehende Seite der Vertiefung, ein $\frac{1}{2}$ Zoll hohes und $\frac{1}{2}$ Zoll breites Platinblech Fig. 4. *e* an, so wird während der Röstung des Bleierzes, welches doch ausserdem einen nicht so starken Hitzgrad verlangt, wie ein Kupfererz, sowohl durch die vordere Seite des Kohlenhalters, welche den starken Luftzutritt verhindert, als auch durch das kleine Platinblech, an welches die Löthrohrflamme anstöst, die Vertiefung äusserst wenig ausgebrannt, und für die darauf folgende Schmelzung hinlänglich gut erhalten.

Bevor man aber ein geröstetes Bleierz mit den nöthigen Flussmitteln mengt, muss man zuerst auf das Vorrichten des Schälchens, worauf die Schmelzung geschehen soll, bedacht sein. Zu diesem Zwecke kann man ein Gemenge, dem Gewichte nach aus 5 Theilen Kohlenstaub und 1 Theil

duktion des Bleies zwar statt finden, sich aber keine so dünnflüssige Schlacke bilden würde, in welcher sich das fein zertheilte metallische Blei vereinigen könnte; deshalb muss man bei solchen Erzen bis auf 50 Milligr. Borax steigen.

Da ich nun vorläufig das die Beschickungsverhältnisse betreffende, hinlänglich erläutert zu haben glaube, so will ich zur Schmelzung oder der eigentlichen Reduction des in den gerösteten Erzen befindlichen Bleioxydes übergehen und zuerst erwähnen, auf welche Weise man dieses ganz gesichert ohne etwas Blei zu verglasen oder zu verflüchtigen, unternehmen kann.

Am sichersten geschieht die Schmelzung in einem mit Kohle ausgeschlagenen Thongefässe. Zu diesem Zwecke wende ich — um nicht noch eine andere Art Gefässe nöthig zu haben — geradezu die bei der Röstung gebräuchlichen Thonschälchen an, wovon jedesmal eines, welches mit Kohle ausgeschlagen sein muss, als Schmelzgefäss, und ein anderes als Decke dient. Bringt man diese Schälchen eben so, wie bei der Röstung, in die Vertiefung einer guten Kohle und sucht durch noch andere Hülfsmittel, welche weiter unten bei der speciellern Beschreibung dieses Verfahrens angegeben sind, mit Hülfe des Löthrohrs in dieser Vertiefung eine starke Rothglühhitze hervorzubringen, so wird man auch seinen Zweck vollkommen erreichen.

Um nun aber diese nöthigen Vorrichtungen bei so wenig wie möglich Zeitverlust während der ganzen Manipulation bewerkstelligen zu können, so will ich im Nachstehenden alle die Arbeiten, wie sie auf einander folgen, beschreiben.

Hat man, wie es auf Reisen oft der Fall ist, eine starke Consumtion der Löthrohr-Kohlen zu vermeiden, so muss die Schmelzung einer Bleiprobe sogleich mit in derselben Vertiefung der Kohle, welche zur Röstung gefertigt wurde, geschehen. Ist man im Gegentheil mit diesem Materiale hinreichend versehen, so hängt es nur von dem Probirer ab, ob er für die Schmelzung eine neue Vertie-

fung machen will. Um aber ersteres zweckmässig bewerkstelligen zu können, müssen die Kohlen, welche in 4seitige, 4 bis 6 Zoll lange und 1⅛ Zoll breite Prismen — am besten mit einer Säge — zu schneiden sind, an dem zu gebrauchenden Ende eine aus Eisenblech gefertigte Umgebung Taf. I. Fig. 2 erhalten, die an der vordern Seite mit einer sich in einer runden Oeffnung *o* endigenden Spalte *a* und an der Rückseite mit einer Schraube versehen ist, an welcher sich wieder an der innern Seite eine bewegliche eiserne Scheibe *b* und an der äussern ein hölzernes Heft *c* zum Festschrauben der Kohle befindet.

Hat man eine solche prismatisch geschnittene Kohle, die genau in diese Umgebung (Kohlenhalter) passt, fest eingeschraubt, so dass die Seiten des Kohlenhalters oben noch ⅛ Zoll über der Kohle vorstehen, so reibt man mittelst eines stählernen gehärteten Instuments (Kohlenbohrer) Fig. 3 in ihrer Mitte die für das Röstschälchen passende Vertiefung Fig. 2 und 4 *d* ein, und schneidet mit einem Messerchen in die vordere Seite der Kohle eine Spalte Fig. 4. 5. wie sie durch die des Kohlenhalters Fig. 2. *a*. vorgezeichnet wird, die dann als Gasse nach der Vertiefung betrachtet werden kann. Drückt man nun an die der runden Oeffnung des Kohlenhalters gegenüberstehende Seite der Vertiefung, ein ½ Zoll hohes und ½ Zoll breites Platinblech Fig. 4. *e* an, so wird während der Röstung des Bleierzes, welches doch ausserdem einen nicht so starken Hitzgrad verlangt, wie ein Kupfererz, sowohl durch die vordere Seite des Kohlenhalters, welche den starken Luftzutritt verhindert, als auch durch das kleine Platinblech, an welches die Löthrohrflamme anstöst, die Vertiefung äusserst wenig ausgebrannt, und für die darauf folgende Schmelzung hinlänglich gut erhalten.

Bevor man aber ein geröstetes Bleierz mit den nöthigen Flussmitteln mengt, muss man zuerst auf das Vorrichten des Schälchens, worauf die Schmelzung geschehen soll, bedacht sein. Zu diesem Zwecke kann man ein Gemenge, dem Gewichte nach aus 5 Theilen Kohlenstaub und 1 Theil

fein geriebenen geschlämmten Thon *) bestehend, in trocknem Zustande in einem Pappschächtelchen aufbewahrt haben. Von diesem Gemenge nehme man sich eine beliebige Quantität heraus, und verbinde sie mit Wasser in einem Porzellainschälchen zu einer weichen Paste. Da sich hierzu ein kleines Messerchen sehr gut gebrauchen lässt, so nehme man auf dessen Spitze eine kleine Quantität von dieser Masse, und streiche sie in ein solches Thonschälchen, von welchen oben schon gesprochen wurde. (Gewöhnlich nehme ich entweder bei der Röstung abgesetzte oder zur Schmelzung schon mehrmals gebrauchte Schälchen). Ein Theil des mit der Kohle und dem Thone verbundenen Wassers zieht sogleich in das gebrannte Schälchen ein, ein anderer aber bleibt noch mit dieser Masse in Verbindung, so dass man dieselbe mit einem Finger an die innere Seite des Schälchens, und zwar am Boden ohngefähr $\frac{1}{16}$ Zoll stark und nach den Kanten zu schwächer werdend, ganz glatt andrücken kann. Fig. 5 zeigt den Durchschnitt eines solchen mit Kohle ausgeschlagenen — oder, wie ich es nennen will: mit einer Kohlenunterlage versehenen — Schälchens.

Um aber ein solches Schälchen schnell zu trocknen, so ist ohngefähr 2 bis 3 Zoll über der Löthrohrlampe hierzu eine kleine Vorrichtung, nämlich ein beweglicher metallener Arm mit einem dergleichen mit Stangen versehenem Triangel nöthig, dessen Mitte gerade über die Lampenflamme zu liegen kommen muss; ohngefähr wie Fig. 6. **) Ist das Schälchen mit der Kohlenunterlage versehen, so drehe man den Triangel über die Flamme, und setze das Schälchen zum Trocknen darauf.

*) Traganthgummi, welches zwar besser bindet als Thon, ist nicht so gut anwendbar, weil es bei dem erforderlichen schnellen Trocknen der ausgeschlagenen Schälchen sein gebundenes Wasser nicht entweichen lässt, ohne sich mit der Kohle vom Schälchen loszureissen.

**) Diese Vorrichtung, auf welche eine Glas- oder Porzellainplatte gelegt werden kann, gebrauche ich auch zum Trocknen der auf Metallgehalte zu untersuchenden Erze.

Während nun dieses Schälchen abtrocknet, schreite man zur eigentlichen Beschickung des gerösteten Erzes. Man wiege nämlich zu dem gut gerösteten Bleierze, welches nach den oben angegebenen Kennzeichen auf die verschiedenen Gemengtheile hindeutet, die schon bestimmten

100 Milligr. Soda und

25 bis 60 Milligr. kalzinirten Borax,

menge alles im Agatmörser gut durch einander und bringe diese Beschickung auf das während der Zeit ausgetrocknete Schälchen so, dass sie so wenig wie möglich dem Rande desselben zu nahe kommt, besser aber einen Kugelabschnitt auf selbigem zu bilden scheint, wie Fig. 7. *k*. Da man dieses durch blosses Daraufschütten nicht bewerkstelligen kann, so thut man besser, die Beschickung in kleinern Portionen mittelst eines elfenbeinernen Löffelchens darauf zu legen, sie hierauf mit dem Löffelchen etwas zusammenzudrücken, den Mörser und das Löffelchen aber von der vielleicht hängengebliebenen Beschickung über dem Schälchen mittelst eines kleinen Malerpinsels zu reinigen und durch ein leises Klopfen mit der langen Seite der Pinzette an die äussere Seite des Schälchens, das Ganze zusammenzubringen. Diese Beschickung überdecke man nun mit so viel feinem Kohlenstaub, dass, wenn man das andere Schälchen umgekehrt darauf legt, der ganze Raum zwischen beiden Schälchen ausgefüllt ist.

Bevor man aber diese Probe zur weitern Behandlung in die Kohle bringt, hat man nöthig, die Vertiefung ausser dem Platinbleche noch mit einem Platindrathe zu versehen, der als Unterstützungsmittel für die beim Ausbrennen der Kohle zuweilen statt findende Neigung der Schälchen dient. Hierzu ist ein ohngefähr 3½ Zoll langer Platindrath nöthig, welchen man sich auf folgende Weise gestaltet: Zuerst biegt man an das eine Ende einen ¼ Zoll im Durchmesser haltenden Ring Fig. 2. *f* und bei dem Berührungspunkte *g* den geraden Theil sowohl etwas zurück, als auch unter einem stumpfen Winkel *x* gegen die vom Ringe gebildete Kreisfläche aufrecht, dann senkt man den Ring in

horizontaler Lage so weit in die Vertiefung der Kohle, bis er an allen Punkten anzuliegen scheint, drückt ferner den geraden Theil des Drahtes, welcher sich in der Kohle befindet, an die mit ihm in Berührung stehende Seite *p* derselben fest an, und biegt ihn zwischen einer im Kohlenhalter befindlichen $\frac{1}{8}$ Zoll hohen Spalte *k* über die obere schmale Seite *q* der Kohle weg, und an der äussern Seite des Kohlenhalters unter einem rechten Winkel herunter. Ist auf diese Weise der Drath gebogen, so kann man ihn zu jedesmaligem Gebrauche aufbewahren. Zur Befestigung dieses Drathes dient die an der äussern Seite des Kohlenhalters befindliche Hülse *i*, in welche, während dem Einsenken des Ringes in die Kohle, das gerade Ende des Drathes gesteckt werden kann.

Die auf oben beschriebene Weise zur Schmelzung vorgerichtete Probe trage man nun mittelst der Pinzette in den beiden Schälchen Fig. 7 in die dazu vorgerichtete Vertiefung der Kohle, — hierbei ist aber zu berücksichtigen, dass nicht nur der Rand des untersten Schälchens an die Seiten, welche die Vertiefung begrenzen, anzuliegen, sondern hauptsächlich dieses Schälchen mit auf dem Ringe des Platindrahtes aufzustehen kommt, wie Fig. 4 zeigt — und verdecke das Ganze mit einer ohngefähr $\frac{3}{8}$ Zoll hohen, an der innern Seite mit einer konkaven Vertiefung *m* und einer $\frac{3}{16}$ Zoll weiten cylindrischen Oeffnung *l* versehenen prismatischen Kohle, die in den Kohlenhalter passt, und von den noch vorstehenden Seiten desselben *n* gehalten wird.

Bringt man hierauf den ganzen Raum, in welchem sich die Probe befindet, durch eine starke Flamme, die man zu der runden Oeffnung *o* des Kohlenhalters mit dem Löthrohre in einer Entfernung von $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll hineinführt, in ein so starkes Glühen *), bis die Flamme neben den Rändern

*) Dieses Glühen wird auf doppelte Art gesteigert:

1) durch die Kohle, welche als schlechter Wärmeleiter den Schmelzraum umgiebt, und

2) durch das Platin, welches sich als Drath und Blech in diesem Raume befindet, und nach Hrn. Bergcommissionsrath Lampadius als ein Wärme-Condensator betrachtet wird.

der Schälchen, welche an der Kohle anliegen, und durch die Oeffnung *l* der als Decke dienenden Kohle sich einen Ausweg sucht, so kann man auch versichert sein, dass nach Verlauf von 5 Minuten, wo ununterbrochen diese Flamme ausströmte, die strengflüssigste Bleiprobe geschmolzen ist.

Hierbei ist aber das Löthrohr mit einer Aufsatzspitze zu versehen, die eine dreimal stärkere Oeffnung hat, als diejenige, welche bei dem Ansieden der Silber- und Kupferproben gebraucht wird, weil man in die Oeffnung der Kohle mit der Flamme zugleich noch Luft hineinblasen muss, um den erforderlichen Hitzgrad hervorbringen zu können.

Indem sich während dieser Periode des Schmelzens die Soda nebst dem Borax mit den Metalloxyden und den erdigen Bestandtheilen zu Schlacke verbindet, nimmt letztere auch sogleich aus der sie umgebenden Kohle Kohlenstoff auf, durch welchen unter Beihülfe der Soda das Bleioxyd metallisirt wird.

Nach Verlauf der Schmelzzeit unterbreche man das Blasen, nehme zuerst die als Decke dienende Kohle oben weg, hebe dann vermittelst der Pinzette beide Schälchen zugleich aus der Kohle *) und setze sie zum Erkalten auf eine kleine Eisen- oder Porzellainplatte. Ist die Probe so weit erkaltet, dass man die Schälchen mit den Fingern anfassen kann, so hebe man das obere Schälchen ab, schütte den als Schutz- und Reduktionsmittel gebrauchten Kohlenstaub bei Seite, und untersuche die geschmolzene Probe. Das völlige Gelingen der Probe ergiebt sich aus folgenden Kennzeichen:

1) muss sie sich als eine vollkommene mit glatter Oberfläche versehene Kugel auf dem mit der Kohlenunterlage versehenen Thonschälchen befinden und
2) muss sich dieselbe sogleich bei geringer Berührung von der fast unbeschädigten Kohlenunterlage **) trennen.

*) Das Kohlenprisma wird bei Gelegenheit aus dem Kohlenhalter genommen, der ausgebrannte Theil desselben rechtwinklich abgeschnitten und es für eine nächste Röstung oder Schmelzung aufgehoben.

**) Da sich diese Kohlenunterlage jedesmal nach einer darauf er-

Wird die Probe auf diese Weise für gut befunden, so nimmt man die geschmolzene Kugel zwischen Papier und giebt ihr auf dem Ambose mit dem Hammer einen schwachen Schlag, und untersucht

3) ob die Schlacke von armen Bleierzen einen glasigen Bruch hat. — Von reichern Bleierzen kann man einen solchen nicht erlangen, weil durch einen geringen Zusatz von Borax die Soda mit den wenigen erdigen oder andern Bestandtheilen keine glasige Schlacke giebt. —

Ist nun diese Reduktion nach Wunsch gelungen, so kann die Trennung des metallisirten Bleies von der Schlacke erfolgen. Man gebe nämlich der sich zwischen dem Papier befindenden Probe auf dem Ambos noch mehrere Hammerschläge, bis sie zu einem gröblichen Pulver zertheilt zu sein scheint, hierauf schneide man mit einer Scheere das von der Probe unberührt gebliebene Papier ab, lege dasjenige, zwischen welchen sich die zerkleinte Probe befindet, von einander, schütte die Probe in den Agatmörser und verbrenne das Papier, woran vielleicht noch etwas von der Schlacke hängen geblieben ist, über dem Mörser zur Kohle.

Zuweilen findet sich das Blei in der zerkleinerten Schlacke in einem einzigen breitgeschlagenen Korne; öfters ist es aber auch der Fall, dass mehrere dazugehörige Theile sich noch in der Schlacke vertheilt befinden, die ein Abschlämmen der Schlacke und der kohligen Theile erfordern. Deshalb nehme man die sichtbaren von der Schlacke befreiten Bleikörner heraus, und reibe die Schlacke nebst den kohligen Theilen im Mörser möglichst fein, bringe dieses Gemenge dann in ein Porzellainschälchen und schlämme mit Wasser die spezifisch leichtern Theile von den vielleicht noch vorhandenen metallischen Bleitheilchen behutsam ab. — Mit dem Abschlämmen und Trocknen der vielleicht zurückgebliebenen Bleitheilchen verfahre man ganz auf dieselbe Weise, wie bei der Kupferprobe. — Sollten jedoch

folgten Schmelzung rein von Metall und Schlacke zeigt; so hat man weiter nichts zu thun, als das Schälchen von ihr zu befreien, und es zu einer nächsten Bleiprobe aufzubewahren.

die zuvor ausgelesenen grössern Bleikörner nicht ganz frei von Schlacke sein, so müssen sie auf dem Ambos noch dünner geschlagen und darauf im Porzellainschälchen gereinigt und wieder getrocknet werden.

Jetzt entsteht nun bei der Ueberzeugung, alles Blei ausgebracht zu haben, aber noch die Frage: Ist das ausgebrachte Blei auch rein von fremden Metallen und andern Bestandtheilen? — Hierauf lässt sich sogleich aus der Röstung, der darauf folgenden Schmelzung mit den Fluss- und Reduktionsmitteln, so wie aus dem äussern Ansehen und der Dehnbarkeit des ausgebrachten Bleies, folgendes antworten:

1) Geschah die Röstung sorgfältig, so muss es in diesem Falle rein von Schwefel und Arsenik sein; im Gegentheil würde sich neben dem Blei, Stein oder Speise gebildet haben, welche beide während dem Feinreiben der Probe im Agatmörser mit zum feinsten Pulver zerrieben worden wären, und nach dem Abschlämmen der Schlacke und der kohligen Theile zwar durch das bewaffnete Auge vom Bleie unterschieden, aber mechanisch schwer getrennt werden könnten. — Wäre letzteres der Fall, so ist es klar, das die Probe nicht als eine richtige gelten kann, sondern wiederholt werden muss.

2) War das untersuchte Erz reiner Bleiglanz oder Bleischweif, so kann das davon ausgebrachte Blei weiter nichts enthalten als Silber, da die Bleiglanze in der Regel fast alle silberhaltig sind.

3) War es hingegen ein blos eingesprengter Glanz, mit welchem zugleich viel Schwefel-, Arsenik- und Kupferkies, Blende und Schwefelantimon in die Probe kam, oder ein aus solchen Bestandtheilen zusammengesetztes Hüttenprodukt, so würde man ausser dem Silber, vermöge der leichten Reduktionsfähigkeit des Kupferoxydes, das Kupfer, ferner vielleicht einen geringen Theil des Antimons, welches sich als vorwaltender Bestandtheil entweder bei der Röstung nicht ver-

flüchtigte, oder als Oxyd während der Reduktion des Bleies nicht vom Borax verglast, sondern mit reducirt wurde, und höchstens ein Minimum von Zink, welches sich auf dieselbe Weise metallisirte, in selbigem zu suchen haben. Letztere Metalle verrathen sich aber in dem ausgebrachten Blei sogleich dadurch, dass dasselbe härter, spröder und weniger dehnbar ist, als reines Blei.

Da die Bleiglanze in der Regel so wenig Silber enthalten, dass ein solcher Gehalt — im Fall nicht Glaserz oder andere reiche Silbererze mit einbrechen — höchstens ½ Procent beträgt, ferner das Vorkommen des Kupfers und Antimons mit dem Bleiglanze selten statt findet, und überhaupt letzteres, so wie auch das Zink aus der jedoch öfterer mit vorkommenden Blende, theils schon durch die Röstung verjagt, theils aber auch bei der Reduktion des Bleies, durch den grössern Zusatz von Borax fast, und zuweilen ganz verschlackt wird, so dürfte auch eine weitere und zeiterfordernde Scheidung dieser Metalle aus dem ausgebrachten Bleie blos bei solchen Bleierzen nöthig sein, von welchen man ohnedem die Gehalte der ersten beiden Metalle, nämlich des Silbers und des Kupfers, mit zu erfahren wünscht. Kommt es jedoch darauf an, von solchen Erzen den Bleigehalt ganz genau zu bestimmen, so wiege man das ausgebrachte legirte Blei auf einer feinen Waage nach dem Milligr. Gewichte (wo man die Prozente, oder wie bei hiesiger merkantilischen Bleiprobe, den Gehalt an Pfunden erhält) sorgfältig aus, und untersuche es folgendermaassen auf die angeführten Bestandtheile:

1) Auf Silber. Hier hat man mit dem in einem Grübchen auf der Kohle zusammengeschmolzenen Bleie (im Falle es nicht in einem einzigen Korne ausgebracht wurde) ein blosses Abtreiben auf Knochenasche nöthig *).

2) Auf Kupfer. Da findet sich der Gehalt durch ein

*) S. *Harkort's Probirkunst mit dem Löthrohre, erstes Heft, die Silberprobe p. 41 — 53.*

Gaarmachen des auf der Kohle zu einem Korne vereinigten kupferhaltigen Bleies. *)

3) Auf Antimon und Zink. Hier ist mir freilich bei einer so geringen Quantität eine sichere trockne Scheidung noch unbekannt; daher hat man seine Zuflucht zur Bestimmung auf nassem Wege zu nehmen. **)

Nach diesen verschiedenartigen Prüfungen ist nun entweder das Gewicht der mit dem Bleie zugleich ausgebrachten und von demselben geschiedenen Metalle, von dem Gewichte des ausgewogenen legirten Bleies abzuziehen, und das verbleibende als wahres Gewicht des in den Erzen enthaltenen Bleies anzunehmen, oder der durch eine nasse Scheidung erhaltene Bleigehalt nochmals auf der Waage zu bestimmen.

B. Probe auf das mit mineralischen Säuren verbundene Blei.

In diese Klasse gehört, wie schon oben angeführt ist, das rothe, grüne, gelbe Bleierz und der Bleivitriol, so wie auch das arseniksaure und chromsaure Blei, und von letztern sowohl das natürliche als künstliche, das sogenannte Chromgelb.

Alle diese Verbindungen sind so beschaffen, dass man sie durch Röstung entweder gar nicht, oder doch nur schwer und dabei unvollkommen zerlegen kann, indem die Feuerbeständigkeit dieser Säuren oder deren Basen zu gross, und die Verwandtschaft derselben zum Bleie zu nahe ist.

Hat man es mit Bleisalzen zu thun, die ganz frei von andern Metallsalzen und erdigen Bestandtheilen sind, so kann man diese geradezu für die Reduktion des darinnen befindlichen Bleies als einen gerösteten Bleiglanz betrachten.

*) S. dieses Journal B 4. H. 3. p. 297.

**) Wird die mit Salpetersalzsäure bereitete Auflösung eines solchen Bleies mit vielem siedenden Wasser verdünnt, milchig, so verräth dieses das Antimon. Das Zinkoxyd entdeckt man, wenn man die Solution mit basisch kohlensaurem Ammoniak fällt und übersättigt, so findet sich das Zinkoxyd in dem Filtrat.

Man beschicke daher von der zu untersuchenden Substanz, von welcher man sich zuvor eine etwas grössere Quantität, als zu einer Probe nöthig ist, gut getrocknet und feingerieben hat:

100 Milligr. mit
100 - Soda und
25 - kalzinirten Borax

und verfahre mit dieser Beschickung bis zum Ausbringen des Bleies ganz auf dieselbe Weise, wie oben bei dem Bleiglanze speciell beschrieben wurde.

Enthalten hingegen diese gesäuerten Bleierze noch andere Metallsalze und vielleicht auch erdige Bestandtheile, oder kommen wohl gar Schwefelmetalle mit in selbigen gemengt vor, so erfordern sie zur Ausscheidung des Bleies eine vorhergehende vollkommene Röstung mit Kohle.

Von solchen Erzen beschicke man dann

100 Milligr. (geröstet) mit
100 - Soda und
40 bis 50 - kalzinirten Borax,

und führe die darauf folgende Arbeit bis zur Bestimmung des Bleigehalts auf der Waage fort, wie es oben angegeben ist. Sollten diese gesäuerten Bleierze noch andere Metalle enthalten, die mit reducirt werden, so ist das ausgebrachte Blei auf solche, wie schon beschrieben worden, zu untersuchen.

Bei der Reduktion der reinen Bleisalze dient die Soda als Base für die mit denselben verbundenen Säuren, und der Borax, wie bei den reinen Bleiglanzen, als Verhinderungsmittel für das Eindringen der Soda in die Kohlenunterlage, indem er mit der Soda zu einer Kugel schmilzt, und das durch den aufgenommenen Kohlenstoff aus der sie umgebenden Kohle reducirte Blei sich vereinigen lässt.

Bei der Reduktion der gerösteten, mit andern Substanzen noch vermengten Bleisalze, spielt die Soda neben ihrer Auflösungskraft, welche sie zugleich mit auf die Nebenbestandtheile äussert, dieselbe Rolle, wie bei den Vorhergehenden; der grössere Zusatz von Borax aber, dient

hier nur als Auflösungsmittel für die erdigen Bestandtheile, und wenn selbige mit vorkommen, auch für die schwer reducirbaren Metalloxyde; und der von der geschmolzenen Kugel aufgenommene Kohlenstoff aber ebenfalls als Reduktionsmittel für das Bleioxyd.

C. Probe auf das in rein oxydirtem Zustande oder nur mit vegetabilischen Säuren vorkommende Blei.

Hierher gehören Glätte, Heerd, Bleischlacken, alle Arten von bleihaltigen Gläsern, Bleiweiss, Bleizucker u. dgl.

Bei dieser Klasse von Körpern hat man zwar keine Röstung nöthig, aber bei der Beschickung zur Reduktion des Bleies zu berücksichtigen, ob man es mit blossem Bleioxyde oder mit einem Gemisch von Bleioxyd und Nebenbestandtheilen zu thun hat.

Da der Reduktionsprocess den vorigen analog bleibt, so beschicke man im erstern Falle, nämlich blosse Bleioxyde, mit

100 Milligr. Soda und
25 - kalzinirtem Borax;

im zweiten Falle hingegen, wenn strengflüssige Bestandtheile vorwaltend sind, wie z. B. im Heerde, in den Bleischlacken u. dgl., steige man mit dem Boraxzusatz, von 30 bis auf 50 Milligrammes, und verfahre mit dem ausgebrachten Bleie bis zur Gewichtsbestimmung nach der gegebenen Vorschrift.

VI.

Ueber die Bestimmung hoher Temperaturen.

Von J. Prinsep, Münzwardein zu Benares.

(Gelesen in der Königl. Societät zu London, am 13ten Dec. 1827.)*)

Wenn wir Nachricht von allen den pyrometrischen Versuchen hätten, welche von Personen, deren Geschäft eine kunstgemässe Anwendung des Feuers erfordert, unstreitig zu verschiedenen Zeiten angestellt worden sind, so würden sich missglückte, wo nicht geradezu irrige, Erfolge grösstentheils als das Resultat derselben zeigen. Das Aufstossen unvorhergesehener Schwierigkeiten und die Unsicherheit der erhaltenen Resultate haben unstreitig vom weitern Verfolg der Versuche abgeschreckt, welche zum genauern Maase hoher Temperaturen führen können. Anders lässt sich wenigstens die Lücke nicht erklären, welche dieser an theoretischem und praktischem Interesse so reiche Zweig unserer chemischen Kenntnisse noch darbietet.

Für die Eintheilung der niedern Abmessungen der Temperaturscale, für die zweckmässigste Art sie zu reduciren, für die Expansions- und Spannungsgesetze der elastischen Flüssigkeiten u. s. w. besitzen wir Bestimmungen, welche einen hohen Grad der Genauigkeit erreicht haben. In der That sind die Ausdehnungswerthe der Metalle und Flüssigkeiten bis zu der Temperatur, wo das Quecksilber siedet, mit leidlicher Genauigkeit bestimmt; und — Dank den Versuchen von Dulong und Petit — die Tafel dieser Ausdehnungen schliesst selbst die Unregelmässigkeiten der thermometrischen Anzeigen ein, welche verschiedene Substanzen in Vergleich mit der als gleichförmig angenom-

*) Uebersetzt aus den *Ann. de Ch. et de Ph.* XLI. 247. vom Dr. G. Th. Fechner.

nenen Ausdehnung der Luft oder irgend einer andern trocknen Gasart zeigen.

Was aber das Maas der Hitze anlangt, die durch Oefen erzeugt zu werden vermag, so bietet sich uns bis auf die neuere Zeit, wo Daniell sich mit diesem Gegenstande beschäftigte, blos die Erfindung des Wedgewood'schen Pyrometers dar, eines Instruments, dessen Anzeigen in allen (?) chemischen Werken als Autorität für gewisse aussergewöhnliche Theorien in Bezug auf die Scale der Temperaturen gedient und sogar zu Bestimmungen geführt haben, die eine wenn auch nur geringe praktische Kenntniss der Metalle und Tiegel zu allen Zeiten hätte irrig erscheinen lassen müssen. Als Beispiel in letzterm Bezuge begnüge ich mich anzuführen, dass der Schmelzpunkt des Kupfers in der Tabelle von Wedgewood, auf die Autorität von Alchorne, weit unter den des Silbers gesetzt ist, da man doch, wenn man einen Tiegel, der beide Metalle in reinem Zustande enthält, sorgsam erhitzt, das Silber einige Augenblicke eher als das Kupfer schmelzen sieht, als letzteres der Wirkung des Feuers nachgiebt.

Wenn ich behaupte, dass die Pyrometrie noch so sehr in der Kindheit ist, so beziehe ich diess blos auf das genaue Maas der hohen Temperaturen. Wedgewood selbst hat sein Instrument nie hierzu für tauglich erachtet, wiewohl es sich ganz gut zur practischen Bestimmung der Abweichungen von einem normalen Wärmepunkte eignete, welche die technischen Verfahrungsweisen verlangen. In diesem Theil der Pyrometrie werden wir unstreitig zahlreiche, von sinnreichen Technikern zu verschiedenen Zeiten gemachte, Erfindungen nicht vermissen; und die meisten, im Feuer vorzunehmenden, Arbeiten, wie das Emailler-, Probir-, Schmelzgeschäft u. s. w. bieten Mittel zur Controle dar, auf die sich der Arbeiter im Allgemeinen vollkommen verlassen kann.

Es ist unnöthig, ausführlich die Verfahrungsweisen zu beschreiben, mittelst deren man auf eine einfache Weise vergleichbare Bestimmungen über die Hitzgrade des Feuers

zu erlangen gesucht hat. Die meisten derselben bestehen darin, dass man durch einen Ofen eine Metallstange legt, die durch ihre Ausdehnung, oder sonst anders, auf einen hierzu eingerichteten, ausserhalb des Ofens befindlichen, Mechanismus wirkt. Ich selbst habe mich lange Zeit einer solchen Metallstange bedient, die an einem ihrer Enden mit einer, aus Gold und Silber nach dem Princip der Compensation zusammengesetzten, Scale versehen war. Ich spreche von dieser Vorrichtung hier nur deshalb, um die Erwähnung eines merkwürdigen Umstandes daran zu knüpfen, der sich bei dem 5 Jahr hindurch fortgesetzten Gebrauch dieses Instruments ergab.

Die Hitze, welche diesem zusammengesetzten Index mitgetheilt wurde, kann den Schmelzpunkt des Bleies, oder 700° F. (300° R.), nie sehr überschritten haben; dessenungeachtet verlor die Oberfläche des Goldes allmälig ganz ihre Farbe und schien mit Silber durchdrungen worden zu sein, gerade so als dies bei gewöhnlicher Temperatur mit Quecksilber der Fall gewesen sein würde. Diese Wirkung begann an den Kanten der metallischen Zunge, und schritt von da über die ganze Oberfläche der Zunge fort, die unter dem Mikroskope mit rauhen Tuberkeln von Bleifarbe gleichsam besät erschien. Die gelbe Farbe des Goldes hatte sich, wo nicht ganz verändert, wenigstens in eine, einer Legirung aus Gold und Silber zukommende, grüne Farbe verwandelt. Diese Durchdringung reichte bis zu ziemlicher Tiefe im Golde, und der Zeiger war deshalb auch nach und nach immer weniger empfindlich für Temperaturveränderungen geworden; doch muss ich bemerken, dass an dem fixen Ende des Stabes (tige), an welches ein Stück Platin-Blech befestigt war, um den Zeiger zu verstärken und zu halten, die Entfärbung nicht Statt gehabt hatte, indem die Platinbedeckung das Gold vor den Silberdämpfen zu schützen schien. Ich bemerke hierbei noch, dass beide Metalle vor ihrer Anwendung ganz rein waren, dass sie, ohne Zwischenlegirung, durch blosses Uebereinanderlegen eines Silberbarrens und Goldbarrens und Erhitzung bis zu an-

langender Schmelzung des erstern vereinigt, darauf die Verbindung ausgewalzt worden war.

Faraday hat gezeigt, dass das Quecksilber einen Dampf entwickelt, der sich mit Gold bei sehr niedern Temperaturen zu amalgamiren vermag. Die eben beschriebene Erfahrung deutet an, dass das Silber einen ähnlichen Erfolg, selbst in festem Zustande, hervorbringt, wenn es auch nicht so hoch erhitzt ist, um im Dunkeln sichtbar roth zu glühen. Leider habe ich vernachlässigt, das ursprüngliche Gewicht der Metallstange zu bestimmen; daher ich nicht angeben kann, ob ein merklicher Gewichtsverlust Statt gehabt hat.

Jedoch wieder zur Sache.

Im Journal des königl. Instituts, 11ter Band, hat Daniell ein sinnreiches Instrument beschrieben, mittelst dessen er die Schmelzpunkte mehrerer Metalle gemessen und das ihn in den Stand gesetzt hat, mehrere Anomalien unserer so lange Zeit unangefochtenen Tabellen zu corrigen. Indess lässt sich gegen sein Pyrometer einwenden, dass das Platin eine geringere Ausdehnung als jedes andere Metall besitzt, welche Ausdehnung noch durch die Umhüllung mit Graphit vermindert wird; abgesehen davon, dass der Graphit als sehr schlechter Wärmeleiter anerkannt und einer Veränderung seiner Form ausgesetzt ist. Es scheint nach den Angaben Daniell's nicht, als ob eine hinreichende Uebereinstimmung in dem Resultat der verschiedenen Versuche Statt gefunden habe, ausgenommen in denen über den Schmelzpunkt des Silbers.

Die jetzt so rege wechselseitige Eifersucht der Gelehrten in Bezug auf neue Erfindungen, deren lobenswerthes Motiv ich übrigens keineswegs verkenne, lässt mich für nöthig finden, nichts, was in Bezug auf meinen Gegenstand stehen kann, hier unerwähnt zurückzulassen, in der Besorgniss, eines Plagiats in dem, was ich nachher als mein Eigenthum anführen werde, beschuldigt zu werden.

Ich erinnere demnach, dass der Dr. Ure ein, aus Platin verfertigtes, Luftthermometer gerühmt hat; allein ich

habe nicht in Erfahrung bringen können, ob sein Vorsch
jemals in Ausführung gekommen ist *). Auch Jä
Hall hat erklärt, er habe ein Mittel entdeckt, die Hi
der Oefen zu messen, welches die Welt unstreitig mit
Zutrauen, dass diesem berühmten Erfinder gebührt,
nehmen wird.

Der Geist berührt oft oberflächlich dergleichen Geg
stände, ohne die rohen und rein speculativen Ideen dar
zu Anwendungen zu verarbeiten. Ich habe manchmal da
gedacht, dass das Licht und mithin die Hitze eines Feu
auf bewundernswürdige Weise durch das Auge mittelst Zw
scheneinbringung einer Reihe dünner Platten von gefärbt
Glas oder Fraueneis müsste gemessen werden können,
nämlich, dass der Hitzgrad durch die, zur Verdunkelu
des Lichts hinreichende, Anzahl Platten angezeigt würde.

Es ist schwierig, ohne direkte Versuche, die unstr
tig zu nützlichen Beobachtungen führen könnten, über
Statthaftigkeit der Einwürfe, die sich gegen ein Photome
dieser Art machen lassen, zu entscheiden.**) Die intens
Hitze, welche das Knallgasgebläse erzeugt, der Schme
punkt des Platins und anderer strengflüssiger Metalle kön
ten so auf eine, wenn auch nur grobe, Weise bestim
werden. Der schwarzbraune Glimmer eignet sich ganz

*) Ich habe seitdem erfahren, dass solche Instrumente wirk
verkauft worden sind; allein es ist mir keine Tabelle von V
suchen, welche mittelst ihrer angestellt worden wären, zu Ges
gekommen.

**) Bekanntlich hat Lampadius (*Schweigg. J. X.* 124.
361) ein, ganz auf das hier angedeutete Princip gegründetes Ph
meter schon längst ausgeführt und viele Beobachtungen damit
gestellt. Aus der Tabelle der von Lampadius mittelst dessel
gefundenen Resultate selbst erhellt indess, dass dasselbe zwar
wohl zur Bestimmung grösserer oder geringerer Differenzen in
Lichtstärke, aber nicht zum directen Maase derselben führen kön
denn ihnen zufolge würde z. B. die Helligkeit der Sonne ung
nur das Fünffache von der Helligkeit des leuchtenden Phosph
s. f. betragen. — Uebrigens lässt sich die Beobachtung der Li
intensität überhaupt nicht zum Maase der Wärme benutz
Rumford's Versuchen das beim Verbrennen der S
wickelte Licht keineswegs allgemein proportional
entwickelten Wärme.

Construction eines solchen Instruments, welches aus 100 bis 200 dünnen, auf Rahmen befestigten, Blättern bestehen könnte. Das Auge würde während der Beobachtung mittelst einer geschwärzten Röhre gegen das äussere Licht zu schützen sein.

Nach verschiedenen Versuchen blieb ich endlich bei einer Anordnung stehen, die mir vor den andern hinsichtlich der Genauigkeit den Vorzug zu verdienen scheint, und die noch überdiess den grossen Vortheil besitzt, Anzeigen zu liefern, die zu jeder Zeit und in allen Theilen der Erde identisch ausfallen.

Die Schmelzpunkte der reinen Metalle sind fest bestimmt und unveränderlich; auch umfassen sie fast die ganze Scale der (bekannten) Temperaturen. Die nicht oxydabeln oder edeln Metalle umfassen allein ein grosses Intervall vom untersten Punkte, wo das Silber schmilzt, bis zum höchsten, wo das Platin der Wirkung des Feuers weicht. Zwar giebt es nur drei fixe Punkte in dieser Scale, allein man kann so viele Zwischengrade festsetzen, als man will, indem man diese drei Metalle in verschiedenen Verhältnissen mit einander legirt. Ist eine solche Reihe einmal festgestellt, so wird die Hitze jedes Ofens durch die strengflüssigste der Legirungen bezeichnet werden können, die sie noch zu schmelzen vermag. Ausser dem Vortheil der Einheit in den Bestimmungen, welche dieses Pyrometer zulässt, kann man deren noch andere aufzählen: das geringe Volumen des Apparats, indem man nur eine kleine Capelle nöthig hat, welche in besondern Fächern acht bis zehn pyrometrische Legirungen, jede von der Grösse eines Stecknadelknopfes enthält, die Unzerstörbarkeit der Probelegirungen, indem man diejenigen, welche bei dem Versuche schmelzen, blos nöthig hat, unter dem Hammer abzuplatten, um sie zu neuen Versuchen tauglich zu machen; endlich die Leichtigkeit der Bezeichnung, indem drei Buchstaben mit den Decimalen der Legirung das *Maximum* der Wärme ausdrücken würden. So würde Pyrom. *S0,3G* eine Legi-

rung von 0,7 Silber mit 0,3 Gold bedeuten und G 0,23 würde Gold bedeuten, welches 23 p. C. Platin enthält.

Nach dieser Auseinandersetzung der Grundsätze, auf welche sich das von mir vorgeschlagene Pyrometer gründet, gehe ich nun zur Beschreibung der sich bei Bereitung der Legirungen darbietenden Umstände über, welche eine Bemerkung verdienen.

Da die Hitze, bei welcher das Gold schmilzt, nicht viel höher als der Schmelzpunkt des Silbers liegt, so setzte ich blos 10 Grade zwischen diesen beiden Schmelzpunkten fest, die auf solche Weise bestimmt wurden, dass ich die Quantität Goldes in jeder neuen Legirung immer um 10 p, C. vermehrte, so dass der 10te Grad dem reinen Golde entspricht. Diese Legirungen sind leicht darzustellen und bedürfen keiner Erläuterung.

Bei sorgfältigen Versuchen kann man noch Untereintheilungen derselben vornehmen, indem man dabei immer die Decimalbezeichnung zu Grunde legt.

Vom Schmelzpunkte des reinen Goldes bis zu dem des reinen Platins nahm ich 100 Grade an, indem ich successiv 1 p. C. des letztern Metalls zu der Legirung hinzufügte, die für die neue Eintheilung als Maas diente. Man darf wohl nicht annehmen, dass die Progression dieser hypothetischen Grade einer gleichförmigen Vermehrung der Wärme entspreche; jedenfalls jedoch werden sie, wie schon zuvor bemerkt, immer dieselbe Intensität bezeichnen, und was ihren absoluten Werth anlangt, der mehr von theoretischem als praktischem Interesse ist, so wird man ihn durch andere Versuche, z. B. durch Beobachtung der Ausdehnung einer Platinstange, u. s. w. bei gleichzeitiger Beobachtung der pyrometrischen Capelle, ausmitteln können. Ich werde weiterhin angeben, wie ich von einem solchen Verfahren Gebrauch gemacht habe, um den Schmelzpunkt des Silbers zu messen.

Es war im Jahr 1821, wo ich die ersten 20 Legirungen aus Gold und Platin bereitete. Die Metalle waren in reinem Zustande und die Verhältnisse wurden bis auf un

gefähr $\frac{1}{1000}$ der Einheit jeder Probe, die genau 15 Gran Troygewicht wog, geregelt. *). Die Metalle wurden in eine kleine Capelle aus calcinirten Knochen, welche in einen thönernen Tiegel eingeschlossen war, gelegt, und in einem mächtigen Schmiedeofenfeuer geschmolzen. Der Zutritt der Luft ward so viel als möglich vermieden und manchmal das Metall mit Papier umgeben, um die Absonderung kleiner Partikeln zu verhüten. Ich beschreibe alle Details beim Schmelzverfahren blos deshalb so ausführlich, weil sich bei Schmelzung der kleinen Metallmassen einige unerwartete Umstände darboten, die meines Wissens bis jetzt noch niemals beobachtet worden sind. Bei Untersuchung der Proben nach ihrem Austritt aus dem Feuer fand ich, dass einige unter ihnen eine beträchtliche Gewichtszunahme erfahren hatten; und diese zeigten sich unter dem Hammer immer mehr oder weniger spröde; andere hatten dasselbe Gewicht als vorher; eine kleine Anzahl hatte selbst ein wenig an Gewicht verloren; und diese beiden Arten von Proben, namentlich die letzteren, zeigten sich vollkommen hämmerbar. Auch hatten sie eine glänzendere Farbe, und ihre, ziemlich tief krystallisirte, Oberfläche bot die sonderbaren netzförmigen und knotigen Zahneinschnitte (dentelures) dar, welche den Platinlegirungen so eigenthümlich sind.

Ich kann nicht umhin, über die Ursache dieser Erscheinung hier einige Bemerkungen beizufügen. Man kannte weder an Gold noch Platin das Vermögen, für sich allein Sauerstoff in hohen Temperaturen aufzunehmen; dessen ungeachtet kann ich die Gewichtszunahme keiner andern Ursache beimessen, weil in vielen Fällen kein Kohlenstoff gegenwärtig war, und weil die Capelle keine Spuren einer Einwirknng zu erkennen gab, ausgenommen, dass hier und da, wenn papierne Hüllen angewandt worden waren, der phosphorsaure Kalk unter dem Metallkorne eine schöne glänzend blaue Farbe, wie phosphorsaures Eisen, angenommen hatte. Ich erhielt bald die angenehme Ueberzeugung,

*) Et les proportions furent reglées à moins d'un millième près de l'unité de chaque échantillon, lequel pesait rigoureusement 15 grains troy.

dass wirklich kein Kohlenstoff aufgenommen worden war, indem ich einen Theil des verdächtigen Salzes in Salpetersalzsäure auflöste. Ich konnte keine Spuren von Kieselerde, noch von irgend einer andern Erde wahrnehmen, ungeachtet Boussingault beobachtet hat, dass das Platin durch Verbindung mit Kieselerde leicht schmelzbar wird, was man dadurch erlangt, dass man das Metall in einem mit Holzkohle gefütterten Tiegel erhitzt. Das Metall wird in diesem Falle spröde und gewinnt ungefähr 1 p. C. an Gewicht; aber die Kieselerde lässt sich leicht durch die Gallerte entdecken, die sie bei der Auflösung in Königswasser bildet; was keineswegs der Fall bei meinen Versuchen war. Ich bin vielmehr geneigt zu glauben, wiewohl ich in Ermangelung einer gehörigen Untersuchung diese Annahme nicht für gewiss ausgeben kann, dass die Gewichtszunahme dem Sauerstoffe beigemessen werden muss, wie Lucas dasselbe für Silber und Kupfer nachgewiesen hat. Allein das erste dieser Metalle lässt im Augenblicke, wo es fest wird, den Sauerstoff, den es im geschmolzenen Zustande aufgenommen hatte, wieder fahren, und das Kupfer, welches durch die Gegenwart von Sauerstoff ganz spröde wird, (wie man annimmt), kann wieder hämmerbar gemacht werden durch die Operation, welche den technischen Namen der *Reduction* führt, eine Operation, die darin besteht, dass man Kohle mit dem fliessenden Metalle in Berührung setzt, während, wenn ich eine der Platinlegirungen in einer häutigen Hülle (enveloppe de peau) wieder umschmolz, dieselbe ihr Gewicht vermehrte und spröder, als vorher wurde. Lassen wir jetzt diesen Gegenstand bei Seite, den ich ein andermal untersuchen werde.

Nachfolgende Tabelle wird der angezeigten Operation zu mehrerer Erläuterung dienen. Ich habe die Reihe der Legirungen bis auf 70 p. C. Platin fortgesetzt; allein diese, wie die vorhergehende schmolzen nicht beim stärksten Schmiedefeuer. Die Legirung $G\,0{,}55\,P$ ward nur halbflüssig durch eine Hitze, welche fähig war, die thönerne Kapelle zu schmelzen, in welcher sie sich befand.

Legirungen von Platin und Gold.

Tabelle No. 1.

Nummer	Verhältnisse von Gold	Verhältnisse von Platin	Angewandte Hitze	Farbe der Legirungen.	Specifisches Gewicht	Gewicht der geschmolz. Metalle in Granen	Hämmerbarkeit.
0	100	0	heissester Theil eines Probirofens	Hell orange; eine röthere Nüance; ins Ockergelbe ziehend; dann blässer werdend; rahmgelb (jaune de crême) u. holzfarben werdend; dann eine purpurne, matt gewordenem Silber ähnliche, Farbe annehmend, u. allmälig die gelbe Färbung verlierend, bis sie fast in die glänzende Stahlfarbe des Platins übergegangen ist.	19,36	1000	Vollkommen hämmerbar.
1	99	1			18,4	1001,4	Ein wenig spröde.
2	98	2			19,0	1001	desgl.
3	97	3			19,0	1000	desgl.
4	96	4	dgl. umgeschmolzen Schmiedeofen		19,8	1004	Nicht sehr gut geschmolzen.
5	95	5	-		19,1	1008,5	Spröde.
6	94	6	-		18,6	1001	desgl.
7	93	7	-		18,7	1014,5	Ein wenig spröde an den Kanten.
8	92	8	-		19,5	1000	Sehr spröde.
9	91	9	-		19	1000	Ganz hämmerbar.
10	90	10	-		18,7	1005	desgl.
11	89	11	-		19,0	1003	Spröde.
12	88	12	-		19,4	1000	desgl.
13	87	13	-		18,8	1013	Ganz hämmerbar.
14	86	14	-		18,6	1000	Sehr spröde.
15	85	15	-		20,0	1000	Hämmerbar.
16	84	16	-		19,1	1004	Ganz hämmerbar.
17	83	17	-		19,2	1003	Spröde an d. Kanten.
18	82	18	-		20,5	990?	desgl.
19	81	19	-		20,9	996	Vollkommen hämmerbar.
20	80	20	Capelle mit calc. Knochen geschmolzen		18,9	1000,2	desgl.
							Nicht ganz hämmerbar.
21	75	25	-		20,9	992	Hämmerbar.
22	70	30	-		20,0	994	Nicht ganz hämmerbar.
23	65	35	-		19,9	990	Vollkommen hämmerbar.
24	60	40	-		19,0	1000,2	Sprünge an den Kanten.
25	55	45	-		18,9	1000,3	desgl. und spröde.
26	50	50	-		20,0	1000	Ein wenig spröde.
27	45	55	Tiegel von Quarz geschmolzen			1000,3	Spröde, aber nicht geschmolzen.
28	40	60				991	Nicht geschmolzen.
29	30	70				1000	Platindräthe, durch das Gold blos zusammengeklebt.

Anmerkung. 1) Die 4 ersten Proben wurden unter einer Probirmuffel geschmolzen; sie waren in Papier eingewickelt und die Capellen aus calcinirten Knochen zeigten sich alle unter den Metallkörnern schön azurblau gefleckt (vielleicht phosphorsaures Eisen).

2) Die in einem Schmiedeofen geschmolzenen Körner waren, wenn man sie langsam erkalten lies, alle tief krystallisirt; die Farbe der spröden Körner war matter, als die der hämmerbaren.

3) No. 7 wurde in einer Hülle von Haut (peau) umgeschmolzen; es gewann $\frac{6}{10}$ p. C. an Gewicht und zeigte sich spröder als vorher. Dies ist der Annahme einer Sauerstoffabsorption nicht günstig.

4) Die specifischen Gewichte wurden genommen, nachdem die Proben mehrere Erhitzungen erfahren hatten, doch darf man sich nicht zu sehr darauf verlassen, wegen des kleinen Volumens der Proben und der Risse an ihren Kanten: indess sind sie das Mittel aus zwei besondern, zu entfernten Zeiten angestellten, Versuchen. Sie zeigen im allgemeinen, dass die spröden Körner ein geringeres spec. Gewicht hatten, als die weichen.

Ich will jetzt einige Versuche anführen, die mit meinen pyrometrischen Legirungen in verschiedenen Oefen und verschiedenen Theilen des nämlichen Ofens angestellt wurden. Das Missverhältniss der Wärme ist grösser, als man hätte glauben sollen, und wenn es eben so sehr von der Temperatur, bei welcher die Operation vorgenommen wird, abhängt, als dies beim Probiren der edlen Metalle der Fall ist, so würde es nützlich seyn, alle die Verschiedenheiten kennen zu lernen, die sich in dieser Hinsicht in verschiedenen Gegenden darbieten und ihren Einfluss auf Qualität und Gehalt der Barren.

		Höchste der geschmolzenen Legirungen
Muffel eines Probirofens, vorn		S 0,0 G
— — —	in der Mitte, im Mittel	S 0,3 G
— — —	hinten; im Mittel	S 0,5 G

die Kohle von Calcutta ist besser als die von Benares, und gewöhnlich erhitzt sie die Muffel auf	S 0,04 P
Silberschmelzofen in Calcutta, aber von englischer Einrichtung (die Proben waren in einen eisernen Tiegel eingeschlossen)	G 0,075 P
Offene, in Calcutta gebräuchliche Tiegel	G 0,06 P
Reverberirofen in Calcutta, um die Proben zu schmelzen	G 0,20 P
Ofen mit einer Sole aus Graphit, ohne Rauchfang	G 0,08 P
Ende der Flamme eines Blasebalgs mit veödichteter Luft	G 0,20 P
Schmelzpunkt des Kupfers nach zwei Versuchen unter einer Muffel	G 0,03 P
Schmelzpunkt des Gusseisens, ungefähr	G 0,30 P
Höchster Hitzgrad eines mit Kohlen von Benares geheizten, Ofens	G 0,55 P

Obige Beispiele reichen hin, die Anwendung dieses so einfachen Instruments als Anzeige für die Wärme zu zeigen. Dem Schmelzpunkte des Kupfers oder Eisens lege ich keine grosse Zuverlässigkeit bei, weil ich nicht Gelegenhenheit gehabt habe, den Versuch darüber in einem grossen Maasstabe anzustellen. Das Instrument ist ganz geeignet, die Güte verschiedener Brennmaterialien, der Steinkohle, der Holzkohle, des Holzes u. s. w. vergleichungsweise zu bestimmen; ein Umstand, der nicht ohne Gewicht ist, zumal hier zu Lande, wo das Gewebe der Hölzer so verschieden ist. Ich muss endlich die Bemerkung hinzufügen, dass die Einschliessung und Aufbewahrung der besondern Proben in geeigneten Gehäusen einige Einsicht erfordert. Die Gold - Silberlegierungen verlieren dadurch, dass sie der Hitze lange ausgesetzt werden, an Gewicht, doch lassen sie sich leicht ersetzen, und man braucht die kleinen Proben niemals wegzuwerfen weil das Gold immer ein zweites Mal gereinigt werden kann. Die Platinlegirungen sind sehr dauerhaft.

Nach Auseinandersetzung der Mittel, die ich angewandt habe, um die relative Wärme der Oefen zu bestimmen, komme ich nun zum wichtigsten Theile meiner pyrometrischen Untersuchungen, welcher die Bestimmung der absoluten Temperatur, bei welcher das reine Silber schmilzt, mittelst eines Luftthermometers betrifft. Ich lasse mehrere fruchtlose Versuche, angestellt mit gusseisernen Retorten, *) die zur Verhütung der Oxydation mit Stikstoff angefüllt waren, bei Seite und gehe zur Beschreibung des Apparats über, der endlich meinen Erwartungen entsprach und die jetzt anzuführenden Resultate lieferte.

Fig. 8. der Tafel I stellt einen vollständigen Apparat im Augenblicke des Versuchs vor.

A ist eine Retorte oder Kolben von reinem Golde, ungefähr 65000 Gran Troy-Gewicht wiegend und ungefähr 10 Cub. Zoll Luft enthaltend.

B ist eine Röhre, ebenfalls aus reinem Golde, deren eines Ende mittelst eines kleinen goldenen Ringes (collier) mit einer ähnlichen Röhre *C* von reinem Silber fest verbunden ist; die Oeffnung der letzten Röhre ist weiter als die der goldenen Röhre, um jedoch allen störenden Einfluss zu verhüten, der von ungleicher Erhitzung der in beiden Röhren enthaltenen Luft herrühren könnte und die Operation

*) Diese Versuche führten mich zu einer, für mich ganz neuen, Thatsache; nämlich dass das Gusseisen bei jeder neuen Erhitzung eine neue (bleibende) Vergrösserung seines Volumens erfährt: denn der kubische Inhalt der angewendeten Retorte, bestimmt durch das Gewicht reinen Quecksilbers, womit sie bei 80° *F* (21°½ *R*) angefüllt war, änderte sich auf folgende Weise:

Vor dem ersten Versuche	9,13 Cub. Zoll
Nach der ersten Erhitzung	9,64 - -
Nach drei Erhitzungen	10,16 - -

und, was noch bemerkenswerther ist, die Volumenvergrösserung übersteigt die Ausdehnung, welche der Temperatur, der die Retorte ausgesetzt worden, zukommt; denn, da die (lineare) Ausdehnung des Eisens 0,0105 für 180° *F.* (80° *R.*) beträgt, so würde die (kubische) Volumenvergrösserung auf 10 Cub. Zoll 0,105 $\times$ 3 = 0,315 C. Z. bei 1800° *F.* oder nahe dem Schmelzpunkte des Silbers betragen; woraus zu schliessen ist, dass die Ausdehnung des Eisens nicht gleichförmig erfolgt, wie auch Dulong und Petit schon dargethan haben.

ganz auf die Retorten von Gold zu concentriren, ist in beiden Röhren ein Draht von demselben Metall eingeschoben, so dass für den Durchgang der Luft nur ein ganz kleiner Zwischenraum übrig bleibt. Man hält den äussern Theil der Röhre *C* mittelst befeuchteter Leinwand kalt, um die Hähne, und die biegsame Röhre *D* zu schützen. Die Röhre *D* vollendet die Communication der lufthaltenden Retorte mit dem gläsernen Reservoir *E*, dessen man sich bedient, um die Unbequemlichkeit, eine graduirten Röhre von grosser Länge anzuwenden, zu umgehen. Dass Reservoir ist beinahe angefüllt mit Olivenöl; es ist mit einer Sicherheitsröhre und einem blasenförmigen Gefäss *F* versehen, in welches das Oel hineinsteigt, wenn die Luft aus *A* herauszutreten anfängt; auch ist noch unten ein Hahn angebracht, um den Druck durch Herauslassen von einem Theile des Oels wieder herzustellen. Noch überdies findet sich in dem Halse des Reservoirs *E* die Oeffnung eines andern Hahns, welcher mit einer graduirten Glasröhre *G* communicirt, die mit einer kleinen Quantität Oel angefüllt ist. Da diese Röhre ganz genau in $\frac{1}{100}$ Cub. Zolle eingetheilt ist und man $\frac{1}{10}$ dieser Grösse noch davon ablesen kann, so lässt sich das Gleichgewicht immer mit grosser Genauigkeit reguliren.

Der Ofen war, wie die Figur zeigt, durch eine Wand vom äussern Apparat geschieden, um diesen ganz gegen die Hitze zu schützen. Ein kleines Thermometer in *F* dient, die geringste Temperaturveränderung im Apparate anzuzeigen.

Ofen und Muffel brauchen nicht besonders beschrieben zu werden, indem sie sich denen ähnlich verhielten, welche man beim Probiren des Silbers anwendet. *p, p, p* sind kleine pyrometrische Capellen, welche Legirungen aus Gold und Silber enthalten, wie ich im ersten Theile dieser Abhandlung angegeben habe.

Fig. 9 stellt eine dieser Capellen ohne Deckel vor, man erblickt darin 3 geschmolzene Legirungen, während die andern ihre Gestalt behalten haben.

Es gelang, alle Theile des Instruments für die Luft undurchdringlich zu machen. Die 12 ersten Versuche wurden wegen eines kleinen Flusses (á cause d'un petit coulage) dem jedoch zuletzt ganz abgeholfen wurde, verworfen; mehrere andere wurden ebenfalls bei Seite gelassen, wegen Verdachts, dass die Luft in der Retorte noch nicht ganz frei von Feuchtigkeit sei. Hiervon hielt ich mich nicht eher überzeugt, als nachdem die Retorte zu oft wiederholten Malen aus einem Quecksilbergasometer angefüllt worden war, in welchem die Luft mehrere Tage und selbst Wochen lang der austrocknenden Kraft der conc. Schwefelsäure ausgesetzt gewesen war.

Die absolute Temperatur muss, wie nach der Construction des Instruments erhellt, aus dem Maase des Luftvolumens abgeleitet werden, welches aus der erhitzten goldenen Retorte ausgetrieben worden ist, welches Volumen auch durch das Gewicht des Oels gefunden werden kann, das aus dem Reservoir bei Regulirung des Standes der Oelsäule in der graduirten Glasröhre ausgeflossen ist: bei der hierzu nöthigen Berechnung müssen indess verschiedene Correctionen angebracht werden, von denen einige sich auf Umstände beziehen, deren Einfluss gering und festbestimmt ist, wohin die Variationen im Barometer- und Thermometerstande, das sp. G. des Oels u. s. w. gehören, während wir über andere, die von wesentlichem Einfluss auf die Resultate sind, keineswegs eben so sichere Bestimmungen haben; wohin die Ausdehnung des Goldes in hohen Temperaturen und das absolute Gesetz der Ausdehnung der Gase gehört. Die vollkommene Uebereinstimmung von Gay-Lussac und Dalton im Ausdruck der Ausdehnungsgrösse der Gasarten zwischen dem Frost- und Siedpunkt des Wassers (0,375und 0,376 für 170° *F* oder 80° *R*) lässt allerdings in der Annahme von 0,375 für 180° *F* wenig Bedenklichkeit zu; da aber in den Tabellen für die Ausdehnung der Metalle die des Goldes nur bis zum Siedpunkte des Wassers enthalten ist, so kann ich mich täuschen, wenn ich eine hiermit verhältnissmässige Zunahme für stärkere Hitze annehme.

Sowohl um den Leser sicher zu stellen wegen der Veränderung, welche nachfolgende Versuche in Bezug auf diese Punkte mit sich führen könnten, als auch in dem Wunsche, nichts zu verheimlichen, was auf die Gültigkeit meiner allgemeinen Folgerungen von Einfluss seyn könnte, wage ich, die Societät mit dem ganzen Detail der Data zu belästigen, auf welche die Berechnungen gegründet worden sind. So werden sich auch die folgenden Vessuchsreihen von selbst erklären.

Erste Versuchsreihe.

1) Die Röhren von Gold und Silber nicht mit Metalldrath ausgekleidet.

2) Die Capacität oder das innere Volumen der goldenen Retorte und Röhre wurde gleich 9,989 Cub. Zoll gefunden, 252, 397 Gran reines Wasser für einen Cub. Zoll bei 80° *F* gerechnet; da aber die geringe Ausdehnung der Luftportion, welche in der goldenen Röhre eingeschlossen ist, und die daher rührt, dass sie nicht auf denselben Grad, als die Retorte erhitzt wird, mehr als aufgewogen wurde durch die grössere Ausdehnung der Luft in der silbernen Röhre, so ist das Volumen zu 10 Cub. Zoll angenommen worden.

3) Das sp. G. des Oels ergab sich zu 0,91 bei 80° *F*.

Alle Temperaturen im Laufe dieser Abhandlung sind in Fahrenheitschen Graden ausgedrückt, wofern nicht das Gegentheil ausdrücklich bemerkt ist.

Erste Reihe. No. 1.

Datum des Versuchs	Ausgetrieb. Oel, in Granen Troy-gewicht	Barometerstand in Zollen vorher	Barometerstand in Zollen nachher	Thermometerstand vorher	Thermometerstand nachher	Regulirung des Index	No. d. Versuche	Bemerkungen vom Anfange der Versuche.
						Cub Zoll		
Mai 29	1744,1	29,55	0,48	90°	97°	+0,005	1	Ofen mit kleiner u. quadratischer Muffel. Das Silber nicht geschmolzen.
30	1726,0	29,40	0,40	95	93,6	+0,028	2	Desgl.; ziemlich dieselbe, vielleicht etwas stärk. Hitze. Das Silb. nicht geschmolzen.
Juni 1	1611,0	29,36	0,35	94,5	100,5	−0,043	3	Ofen mit einer Sole aus Graphit, mit Muffel; hellrothe oder orange Hitze. Das Silber gar nicht angegriffen.
4	1757,5	29,43	0,40	93,3	94,5	+0,010	4	Dgl.; keine hinreichende Hitze, um das, in einer grossen Muffel eingeschlossene, Silber zu schmelzen.
5	1786,2	29,46	0,43	87	87	−0,011	5	Derselbe Ofen mit kleinerer Muffel. Ein auf der Retorte befestigter Silberdrath geschmolzen.
6	1753,5	29,31	0,33	91	94,8	−0,023	6	Derselbe Ofen, nicht das Max. der Hitze. (Mehrere nachfolgende Vers. wurden durch einen kleinen Riss an der Stelle, wo die Gold- u. Silberröhren vereinigt waren, an der Vollendung gehindert. Dieser Uebelstand wurde durch Verlöthung beseitigt.)
10	1810,3	29,315	0,31	94,2	96	+0,025	7	Grosser Probirofen. Hitze *S 0,4 G*. (Der Riss liess die nachfolgenden Versuche missglücken, und es ward nöthig das goldene Ende der Röhre abzuschneiden und durch ein anderes zu ersetzen. Die Capacität betrug jetzt 10,062, oder, wenn man etwas für die minder von der Hitze betheiligte Portion abzieht, 10,03.)
Juli 1	1814,0	29,36	0,43	90	90	+0,040	8	Grosser Probirofen; hellorange Hitze; die Expansion dauerte fort; Zweifel, ob nicht Feuchtigkeit vorhanden war.
9	518,5	29,29	0,29	84,1	86	+0,055	9	In kochendem Wasser.
10	1829,5	29,275	0,27	86,5	84,5	+0,062	10	Grosser Ofen. Volle Schmelzhitze.

Zweite Versuchsreihe.

1) Die silberne Röhre war jetzt mit einem Draht ausgekleidet, dessen Volumen 0,611 Zoll betrug. Das Ende dieses Drahts, welches ein wenig in die goldene Röhre hereintrat, verkleinerte sie um ungefähr 0,03 Zoll.

2) Das Volumen der goldenen Röhre, 0,415 Zoll betragend, verlangt jetzt, wo die Wirkung der in der silbernen Röhre enthaltenen Luft kein Gegengewicht abgiebt, die Anbringung einer Correction, weil sie die grosse Hitze der Retorte im Ofen nicht getheilt hat. Ich habe deshalb diese Correction nach meinen Versuchen, bei denen ich das Luftvolumen der Röhre in 4 Abtheilungen theilte, bestimmt.

D. 1. enthaltend 0,185 C. Z. dehnt sich, auf 1200° erhitzt, aus zu 0,647 C. Z. *)
D. 2. - 0,120 - - - - - 1120° - - - 0,394 - -
D. 3. - 0,080 - - - - - 1000° - - - 0,246 - -
D. 4. - 0,030 - - - - - 900° - - - 0,086 - -

Summa 1,373 C. Z.

0,415 C. Z. zusammen auf 1600° **) erhitzt, würden geben 1,785 C. Z.

Die der Grösse 1,785 entsprechende Quantität kalte Luft, welche aus der Röhre ausgetrieben wird, ist 0,319 C. Z. ***)
und die der Grösse 1,373 entsprechende Quantität 0,290 - -

welches als Differenz giebt 0,029

Die Grösse dieser Differenz also hat man von dem, bei jedem Versuche rückständigen Gase abzuziehen, oder, (was auf dasselbe herauskommt) von der vereinigten Capa-

*) Dies ist nur in so fern genau, als die Erhitzung um 1200° F von der Temperatur des schmelzenden Eises, als ursprünglicher Temperatur, an geschahe. Aus den spätern Berechnungen erhellt, dass die Reduction hierauf wirklich vorgenommen worden ist. *F.*

**) Unstreitig die Temperatur der Retorte beim Versuche I. *F.*

***) Das heist, das Volumen der Luft, welches aus der Röhre entweichen musste, wenn sich die darin enthaltenen 0,415 Cub. Zoll zu 1,785 C. Z. ausdehnten, würde im kalten Zustande 0,319 C. Z. betragen; dagegen nur 0,290 C. Zoll entweichen, in so fern die Röhre blos eine solche Erhitzung erfährt, dass das ausgedehnte Volumen 1,373 beträgt. *F.*

cität der Retorte und Röhre abzuziehen. Nun ist 10,062 — 0,03 — 0,029 = 10,003; mithin kann 10,000 in voller Sicherheit für das Luftvolumen während dieser Versuchs-Reihe angenommen werden.

3) Das sp. G. des Oels war zu Anfange und Ende dieser Versuche respectiv:

am 24sten Sept. bei 88° 0,911;
am 11ten July bei 82° 0,9125,

und letzter Werth ist für die Temperatur von 80° gebraucht, auf welche in folgender Reihe, das Gewicht des ausgetriebenen Oels stets reducirt ist.

Zweite Reihe. No. 2.

Datum	Ausgetriebenes Oel in Granen Troygewicht	Barometer in Dec. Zollen vorher	Barometer in Dec. Zollen nachher	Thermometer vorher	Thermometer nachher	Regulirung des Index	No. d. Versuche	Bemerkungen vom Anfange der Versuche.
Juli						Cub Zoll		
14	1789	29,25	0,35	83°,3	89°	+0,012	11	Grosser, stets bei dieser Reihe angewandter Ofen. Weissglühhitze. Der Apparat den Abend vorher in die kalte Muffel gebracht.
15	1590	29,25	0,35	83,8	87	....	12	Derselbe Versuch; in der Kirschrothhitze.
16	1738,2	29,28	0,38	91	89,7	—0,080	13	Oel, in der Sicherheitsröhre, unter einem Druck von 3 Zoll während der Nacht gelassen, so dass es wohl einen kleinen Antheil Luft absorbirt haben kann.
17	1805	29,38	0,375	89,8	92,5	+0,068	14	Guter Versuch. Beim Erkalten kehrt der Index fast genau auf den Punkt, wo er sich anfangs befand, zurück.
19	1801	29,28	0,39	90	89,9	+0,033	15	Neue Luft des Gasometers. Starke Hitze.
20	489	29,37	0,37	90	91	—0,021	16	In kochend. Wasser; d. ganze Röhre untergetaucht.
21	1808,7	29,32	0,34	88,5	88	+0,035	17	Starke Hitze; das Instrument wurde dann plötzlich in die, bis zu gehörigem Grade erhitzte Muffel gebracht.
24	1809,6	29,27	0,282	91	88,2	+0.005	18	Gemässigtes Feuer.
24	1816,2	29,28	0,27	91,8	94,9	+0 018	19	Zweites Feuer; ein wenig lebhafter als das letzte.
25	1821,9	29,28	0,32	88,2	90,9	—0,060	20	
27	1814	29,24	0,27	85,4	88,2	—0.012	21	
28	1836,2	29,29	0,285	85,7	88,8	+00,19	22	Starke Hitze.
29	1843,4	29,26	9,28	83,8	83,9	+0,069	23	Vor diesem Versuche war die goldene Retorte aus Unachtsamkeit mit feuchter Zimmerluft angefüllt worden. Hygr. 91°.
29	1787,2	29,29	0,27	86,6	91	+0,033	24	Trockne Luft des Gasometers; schwache Hitze.
31	1813,4	29,20	0,21	82,9	83,6	0,000	25	Hitze, worin das Silber schmolz.
Aug.								
2	1816,7	29,436	0,442	82	85	+0,025	26	Grosse Hitze.
3	1795,7	29,405	0,43	83,7	86,5	+0,010	27	Nicht geschmolzenes Silber, zur Seite der Retorte.
5	1820	29,41	0,44	83	85,5	—0,008	28	Lebhafteres Feuer.
7	1823,3	29,45	0,455	83	84,3	+0,028	29	desgl.
9	1821,6	29,475	0,474	89	91,4	0,000	30	Reichlich der Schmelzpunkt des Silbers. Neue Luft des Gasometers.

Wiewohl die vorstehenden Versuchsreihen so viel Gleichförmigkeit zeigen, als sich vernünftigerweise bei einem, unausweichlichen Unregelmässigkeiten so sehr unterworfenen, Gegenstande erwarten lässt, so wünschte ich doch, mich auch von der kleinen Correction unabhängig zu machen, welche wegen unvollkommener Erhitzung der Röhre erforderlich wurde. In dieser Absicht öffnete ich die Röhre wieder, und befestigte den dicken Golddraht darin, von dem ich schon bei einer frühern Gelegenheit gesprochen habe. Die innere Capacität wurde hierdurch auf 9,7615 Cub. Zoll reducirt; und, nach dem Versuche in kochendem Wasser, scheint diese Capacität ganz genau zu seyn.

Dritte Versuchsreihe.

Datum.	Ausgetriebenes Oel in Granen Troy-gewicht	Barometerstand in Dec. Zollen		Thermometerstand		Regulirung des Index	No. d. Versuche	Bemerkungen vom Anfange der Versuche
		vorher	nachher	vorher	nachher			
Aug.						Cub. Zoll		
17	455,9	29,40	0,402	87°,8	87°,5	0,000	31	In kochendem Wasser. Das Instrument in sehr gutem Zustande.
18	1736,3	29,43	0,451	84,3	85,1	+0,025	32	Grosser Ofen, ein wenig heisser, als zu Schmelzung des Silbers erforderlich.
20	1735,6	29,472	0,480	88	86,1	+0,051	33	Ein kleiner Theil atmosphärischer Luft war zu der Luft im Oelreservoir getreten. Guter Versuch.
21	1786,8	29,486	0,506	81,9	86	—0,170	34	Volle Hitze der Muffel.
23	1695,5	29,43	0,44	82	86,3	—0,012	35	Kleiner Ofen; hellorange Hitze; nicht geschmolzenes Silber.
25	......	.....	....	....	....	....	36	Der Bauch der goldenen Retorte bei einer Temperatur von ungefähr *S* 0,6 *G* geschmolzen; ein kleiner Theil Silberdrath war an dem Theile der Retorte angebracht worden, der nicht widerstand.

Nach diesem Unfall versuchte ich die Retorte durch Anfügung eines neuen Bauchs mit so wenig Loth als möglich wieder brauchbar zu machen; hatte jedoch hiebei Grund zu besorgen, es möchte eine kleine Quantität Borax in das Innere des Instruments gekommen sein, und den nachfolgenden Versuchen Eintrag thun. Da ein Unfall selten allein kommt, so ward ich auch durch einige Tropfen Oel in Verlegenheit gesetzt, die aus den Röhren in die Retorte gedrungen waren, und, sofort in permanente Gasarten verwandelt, einen Ueberschuss in der, aus dem Reservoir ausgetriebenen, Quantität Oel erzeugt hatten. Bei meinen Versuchen betrug der Ueberschuss ungefähr 150 Gran, und die Ursache davon ergab sich deutlich nach dem Erkalten; allein ich fand es schwierig, die Quantität des neuerzeugten Gases mit Genauigkeit zu bestimmen.

Die Capacität der reparirten Retorte war 7,666.

Vierte Reihe.

Datum	Ausgetriebenes Oel in Granen Troygewicht	Barometerstand in Dec. Zollen		Thermometerstand		Regulirung des Index	Nummer der Versuche	Bemerkungen vom Anfange der Versuche
		vorher	nachher	vorher	nachher	Cub. Zoll		
Sept. 6	1841,1	29,575	0,580	86,3	88,7	—0,002	37	Starke Hitze.
7	1813,5	29,55	0,56	86,9	91,1	+0,035	38	Mässige und regelmässige Hitze.
7	1923,3	29,592	0,58	91	94,8	+0,072	39	Sehr starke Hitze. Das Loth am Bauche der Retorte war offenbar geflossen; aber ohne Verlust zur Folge zu haben.
8	1848,4	29,54	0,54	88	91,6	+0,028	40	Regelmässiges Feuer.
9	1842,7	29,58	0,59	87	89,7	+0,037	41	Unterhalb der gewöhnlichen Hitze.
11	1900,8	29,49	0,49	87	91	+0,040	42	Lebhaftes Feuer; vielleicht erzeugtes Gas.
13	1867,8	29,38	0,398	87	88,5	0,000	43	Das Loth war zum Theil geschmolzen. Kein Fluss (coulage).
14	1859,5	29,47	0,47	88,2	91,1	+0,015	44	Guter Versuch.
14	1852,5	29,48	0,48	89,2	92,9	+0,065	45	Neue Luft aus dem Gasometer. Kein Fluss; etwas lebhaftes Feuer.
17	859,2	29,41	0,40	87	89	+0,024?	46	In kochendem Wasser. Diese ausserordentliche Anomalie scheint durch eine ausnehmend geringe Infiltration von Wasserdampf durch die neue Fuge veranlasst worden zu sein; bei Untersuchung derselben mit einer Luftverdichtungspumpe konnte man indess kein Durchdringen von Luft wahrnehmen. Je länger die Retorte im Wasser blieb, um so mehr nahm das Gas zu; und wenn das Instrument wieder der Ofenhitze ausgesetzt wurde, so stieg das ausgetriebene Oel nur auf 1200 bis 1300 Gran, ein Beweis, dass ein unmerklicher Fluss (coulage) bei einer niedern Temperatur Statt gefunden hatte. Die ganze Reihe ward mit diesem Versuche beschlossen.

Es bleibt jetzt übrig, die in vorstehender Tabelle dargebotenen Data in Grade des gewöhnlichen Thermometers zu verwandeln. Ein einziges Beispiel wird hinreichen, den Gang dieser einfachen, wiewohl etwas langen, Berechnung zu erläutern, und die Tabelle no. 2., welche folgt, wird die Fundamentaldata an die Hand geben, aus welchen die Resultate jedes Versuches hergeleitet sind.

Eine oder zwei Correctionen, für die Ausdehnung des gläsernen Reservoirs und für die schwache Quantität Luft, welche im äussern Theile des Apparats enthalten ist, sind bei der Berechnung, als schwer einer Schätzung fähig, aus der Acht gelassen: die Temperatur in *F* (s. die Fig.) ist vielleicht nicht immer mit gänzlicher Genauigkeit angegeben, da das Thermometer gezwungener Weise in *F* aufgehangen war (le thermométre étant forcément suspendu en F). Kein, von dieser Ursache abhängiger Irrthum könnte jedoch 1 Grad übersteigen, weil die Scheidewand den Einfluss des Ofens zu nichte machte oder auf gleichförmige Weise auf alle, äusserlich mit dem Apparat verbundene, Gegenstände vertheilte.

Tabelle No. II.

Nummer des Versuchs	Ausgetriebenes Luftvolumen nach den Correctionen.	Dimensionen der erhitzten goldenen Retorte	Expansion, in Grade verwandelt, 0,375 für 180° gerechnet	Temperatur der Luft	Hitze des Ofens.	Hitze, nach den pyrometrischen Capellen bestimmt.	Bemerkungen.
	C. Zoll	C. Zoll	Grade	Grade	Grade		
1	7,472	10,410	1492	90	1582	keine	Orange Hitze.
2	7,559	10,430	1578	95	1673	keine	Hellorange.
3	7,106	10,370	1239	95	1334	keine	Hellrothe, fast orange Hitze.
4	7,643	10,442	1644	94	1738	keine	Hellorange; Silber nicht ganz schmelzend.
5	7,775	10,465	1771	90	1861	S	Silberdrähte geschmolzen.
6	7,620	10,440	1627	91	1718	S	Vielleicht etwas weniger.
7	7,901	10,480	1917	94	2011	S 0,4 G	
8	7,978	10,470	2011	90	2101	keine?	Feuchte Luft (diese drei verworfen)
9	2,300	10,032	144	84	228	......	desgl. (diese drei verworfen)
10	8,057	10,499	2112	86	2198	S 0,2 G	desgl. (diese drei verworfen)
11	7,717	10,460	1727	84	1811	S	
12	6,876	10,350	1110	84	1194	......	Völlige Rothglühhitze.
13	7,566	10,430	1579	91	1670	S 0,1 G	Verworfen. — Vielleicht entwich Luft während der Nacht.
14	7,859	10,475	1863	90	1953	S 0,2 G?	Pyrometrische Capelle nicht angewandt, aber nach dem Augenschein bestimmt.
15	7,851	10,475	1863	90	1953	S 0,3 G	Neue Luft.
16	2,100	10,030	128	88	216	......	Zweifel über die Ursache, welcher der Ueberschuss beigemessen werden kann.
17	7,911	10,480	1930	88	2018	S 0,2 G?	
18	7,915	10,480	1934	90	2024	S 0,2 G	Pyrometrische Capelle am Sacke der Retorte S 0,3 G.
19	7,830	10,470	1835	92	1927	S 0,1 G ?	
20	7,810	10,470	1812	88	1900	S 0,1 G ?	
21	7,836	10,470	1845	85	1930	S 0,1 G	
22	7,936	10,490	1959	86	2045	S 0,3 G	Pyrometer; hinten S 0,4 G, vorn S 0,2 G.
23	8,094	10,500	2166	84	2250	S 0,2 G	Feuchte Luft. Verworfen.
24	7,712	10,460	1713	87	1800	S	Trockne Luft. — Feuer ohne Kraft.
25	7,864	10,475	1875	83	1958	S	Hinten, S 0,15 G.
26	7,838	10,470	1792	82	1874	S 0,1 G	
27	7,769	10,465	1773	84	1857	S	Selten so hoch.

Es bleibt jetzt übrig, die in vorstehender Tabelle dargebotenen Data in Grade des gewöhnlichen Thermometers zu verwandeln. Ein einziges Beispiel wird hinreichen, den Gang dieser einfachen, wiewohl etwas langen, Berechnung zu erläutern, und die Tabelle no. 2., welche folgt, wird die Fundamentaldata an die Hand geben, aus welchen die Resultate jedes Versuches hergeleitet sind.

Eine oder zwei Correctionen, für die Ausdehnung des gläsernen Reservoirs und für die schwache Quantität Luft, welche im äussern Theile des Apparats enthalten ist, sind bei der Berechnung, als schwer einer Schätzung fähig, aus der Acht gelassen: die Temperatur in *F* (s. die Fig.) ist vielleicht nicht immer mit gänzlicher Genauigkeit angegeben, da das Thermometer gezwungener Weise in *F* aufgehangen war (le thermométre étant forcément suspendu en F). Kein, von dieser Ursache abhängiger Irrthum könnte jedoch 1 Grad übersteigen, weil die Scheidewand den Einfluss des Ofens zu nichte machte oder auf gleichförmige Weise auf alle, äusserlich mit dem Apparat verbundene, Gegenstände vertheilte.

Tabelle No. II.

Nummer des Versuchs	Ausgetriebenes Luftvolumen nach den Correctionen	Dimensionen der erhitzten goldenen Retorte	Expansion, in Grade verwandelt, 0,375 für 180° gerechnet	Temperatur der Luft	Hitze des Ofens	Hitze, nach den pyrometrischen Capellen bestimmt	Bemerkungen
	C. Zoll	C. Zoll	Grade	Grade	Grade		
1	7,472	10,410	1492	90	1582	keine	Orange Hitze.
2	7,559	10,430	1578	95	1673	keine	Hellorange.
3	7,106	10,370	1239	95	1334	keine	Hellrothe, fast orange Hitze.
4	7,643	10,442	1644	94	1738	keine	Hellorange; Silber nicht ganz schmelzend.
5	7,775	10,465	1771	90	1861	*S*	Silberdräthe geschmolzen.
6	7,620	10,440	1627	91	1718	*S*	Vielleicht etwas weniger.
7	7,901	10,480	1917	94	2011	*S* 0,4 *G*	
8	7,978	10,470	2011	90	2101	keine?	Feuchte Luft } (diese drei verworfen)
9	2,300	10,032	144	84	228	......	desgl.
10	8,057	10,499	2112	86	2198	*S* 0,2 *G*	desgl.
11	7,717	10,460	1727	84	1811	*S*	
12	6,876	10,350	1110	84	1194	......	Völlige Rothglühhitze.
13	7,566	10,430	1579	91	1670	*S* 0,1 *G*	Verworfen. — Vielleicht entwich Luft während der Nacht.
14	7,859	10,475	1863	90	1953	*S* 0,2 *G*?	Pyrometrische Capelle nicht angewandt, aber nach dem Augenschein bestimmt.
15	7,851	10,475	1863	90	1953	*S* 0,3 *G*	Neue Luft.
16	2,100	10,030	128	88	216	......	Zweifel über die Ursache, welcher der Ueberschuss beigemessen werden kann.
17	7,911	10,480	1930	88	2018	*S* 0,2 *G*?	
18	7,915	10,480	1934	90	2024	*S* 0,2 *G*	Pyrometrische Capelle am Sacke der Retorte *S* 0,3 *G*.
19	7,830	10,470	1835	92	1927	*S* 0,1 *G*?	
20	7,810	10,470	1812	88	1900	*S* 0,1 *G*?	
21	7,836	10,470	1845	85	1930	*S* 0,1 *G*	
22	7,936	10,490	1959	86	2045	*S* 0,3 *G*	Pyrometer; hinten *S* 0,4 *G*, vorn *S* 0,2 *G*.
23	8,094	10,500	2166	84	2250	*S* 0,2 *G*	Feuchte Luft. Verworfen.
24	7,712	10,460	1713	87	1800	*S*	Trockne Luft. — Feuer ohne Kraft.
25	7,864	10,475	1875	83	1958	*S*	Hinten, *S* 0,15 *G*.
26	7,838	10,470	1792	82	1874	*S* 0,1 *G*	
27	7,769	10,465	1773	84	1857	*S*	Selten so hoch.

Es bleibt jetzt übrig, die in vorstehender Tabelle dargebotenen Data in Grade des gewöhnlichen Thermometers zu verwandeln. Ein einziges Beispiel wird hinreichen, den Gang dieser einfachen, wiewohl etwas langen, Berechnung zu erläutern, und die Tabelle no. 2., welche folgt, wird die Fundamentaldata an die Hand geben, aus welchen die Resultate jedes Versuches hergeleitet sind.

Eine oder zwei Correctionen, für die Ausdehnung des gläsernen Reservoirs und für die schwache Quantität Luft, welche im äussern Theile des Apparats enthalten ist, sind bei der Berechnung, als schwer einer Schätzung fähig, aus der Acht gelassen: die Temperatur in *F* (s. die Fig.) ist vielleicht nicht immer mit gänzlicher Genauigkeit angegeben, da das Thermometer gezwungener Weise in *F* aufgehangen war (le thermométre étant forcément suspendu en F). Kein, von dieser Ursache abhängiger Irrthum könnte jedoch 1 Grad übersteigen, weil die Scheidewand den Einfluss des Ofens zu nichte machte oder auf gleichförmige Weise auf alle, äusserlich mit dem Apparat verbundene, Gegenstände vertheilte.

Tabelle No. II.

Nummer des Versuchs	Ausgetriebenes Luftvolumen nach den Correctionen.	Dimensionen der erhitzten goldenen Retorte	Expansion, in Grade verwandelt, 0,375 für 180° gerechnet	Temperatur der Luft	Hitze des Ofens.	Hitze, nach den pyrometrischen Capellen bestimmt.	Bemerkungen.
	C. Zoll	C. Zoll	Grade	Grade	Grade		
1	7,472	10,410	1492	90	1582	keine	Orange Hitze.
2	7,559	10,430	1578	95	1673	keine	Hellorange.
3	7,106	10,370	1239	95	1334	keine	Hellrothe, fast orange Hitze.
4	7,643	10,442	1644	94	1738	keine	Hellorange; Silber nicht ganz schmelzend.
5	7,775	10,465	1771	90	1861	*S*	Silberdräthe geschmolzen.
6	7,620	10,440	1627	91	1718	*S*	Vielleicht etwas weniger.
7	7,901	10,480	1917	94	2011	*S* 0,4 *G*	(diese drei verworfen)
8	7,978	10,470	2011	90	2101	keine?	Feuchte Luft (diese drei verworfen)
9	2,300	10,032	144	84	228	......	desgl. (diese drei verworfen)
10	8,057	10,499	2112	86	2198	*S* 0,2 *G*	desgl. (diese drei verworfen)
11	7,717	10,460	1727	84	1811	*S*	
12	6,876	10,350	1110	84	1194	......	Völlige Rothglühhitze.
13	7,566	10,430	1579	91	1670	*S* 0,1 *G*	Verworfen.—Vielleicht entwich Luft während der Nacht.
14	7,859	10,475	1863	90	1953	*S* 0,2 *G*?	Pyrometrische Capelle nicht angewandt, aber nach dem Augenschein bestimmt.
15	7,851	10,475	1863	90	1953	*S* 0,3 *G*	Neue Luft.
16	2,100	10,030	128	88	216	......	Zweifel über die Ursache, welcher der Ueberschuss beigemessen werden kann.
17	7,911	10,480	1930	88	2018	*S* 0,2 *G*?	
18	7,916	10,480	1934	90	2024	*S* 0,2 *G*	Pyrometrische Capelle am Sacke der Retorte *S* 0,3 *G*.
19	7,830	10,470	1835	92	1927	*S* 0,1 *G*?	
20	7,810	10,470	1812	88	1900	*S* 0,1 *G*?	
21	7,836	10,470	1845	85	1930	*S* 0,1 *G*	
22	7,936	10,490	1959	86	2045	*S* 0,3 *G*	Pyrometer; hinten *S* 0,4 *G*, vorn *S* 0,2 *G*.
23	8,094	10,500	2166	84	2250	*S* 0,2 *G*	Feuchte Luft. Verworfen.
24	7,712	10,460	1713	87	1800	*S*	Trockne Luft. — Feuer ohne Kraft.
25	7,864	10,475	1875	83	1958	*S*	Hinten, *S* 0,15 *G*.
26	7,838	10,470	1792	82	1874	*S* 0,1 *G*	
27	7,769	10,465	1773	84	1857	*S*	Selten so hoch.

Es bleibt jetzt übrig, die in vorstehender Tabelle dargebotenen Data in Grade des gewöhnlichen Thermometers zu verwandeln. Ein einziges Beispiel wird hinreichen, den Gang dieser einfachen, wiewohl etwas langen, Berechnung zu erläutern, und die Tabelle no. 2., welche folgt, wird die Fundamentaldata an die Hand geben, aus welchen die Resultate jedes Versuches hergeleitet sind.

Eine oder zwei Correctionen, für die Ausdehnung des gläsernen Reservoirs und für die schwache Quantität Luft, welche im äussern Theile des Apparats enthalten ist, sind bei der Berechnung, als schwer einer Schätzung fähig, aus der Acht gelassen: die Temperatur in *F* (s. die Fig.) ist vielleicht nicht immer mit gänzlicher Genauigkeit angegeben, da das Thermometer gezwungener Weise in *F* aufgehangen war (le thermométre étant forcément suspendu en F). Kein, von dieser Ursache abhängiger Irrthum könnte jedoch 1 Grad übersteigen, weil die Scheidewand den Einfluss des Ofens zu nichte machte oder auf gleichförmige Weise auf alle, äusserlich mit dem Apparat verbundene, Gegenstände vertheilte.

Tabelle No. II.

Nummer des Versuchs	Ausgetriebenes Luftvolumen nach den Correctionen.	Dimensionen der erhitzten goldenen Retorte	Expansion, in Grade verwandelt, 0,375 für 180° gerechnet	Temperatur der Luft	Hitze des Ofens.	Hitze, nach den pyrometrischen Capellen bestimmt.	Bemerkungen.
	C. Zoll	C. Zoll	Grade	Grade	Grade		
1	7,472	10,410	1492	90	1582	keine	Orange Hitze.
2	7,559	10,430	1578	95	1673	keine	Hellorange.
3	7,106	10,370	1239	95	1334	keine	Hellrothe, fast orange Hitze.
4	7,643	10,442	1644	94	1738	keine	Hellorange; Silber nicht ganz schmelzend.
5	7,775	10,465	1771	90	1861	*S*	Silberdräthe geschmolzen.
6	7,620	10,440	1627	91	1718	*S*	Vielleicht etwas weniger.
7	7,901	10,480	1917	94	2011	*S* 0,4 *G*	
8	7,978	10,470	2011	90	2101	keine?	Feuchte Luft } (diese drei verworfen)
9	2,300	10,032	144	84	228	......	desgl. } (diese drei verworfen)
10	8,057	10,499	2112	86	2198	*S* 0,2 *G*	desgl. } (diese drei verworfen)
11	7,717	10,460	1727	84	1811	*S*	
12	6,876	10,350	1110	84	1194	......	Völlige Rothglühhitze.
13	7,566	10,430	1579	91	1670	*S* 0,1 *G*	Verworfen. — Vielleicht entwich Luft während der Nacht.
14	7,859	10,475	1863	90	1953	*S* 0,2 *G*?	Pyrometrische Capelle nicht angewandt, aber nach dem Augenschein bestimmt.
15	7,851	10,475	1863	90	1953	*S* 0,3 *G*.	Neue Luft.
16	2,100	10,030	128	88	216	......	Zweifel über die Ursache, welcher der Ueberschuss beigemessen werden kann.
17	7,911	10,480	1930	88	2018	*S* 0,2 *G*?	
18	7,915	10,480	1934	90	2024	*S* 0,2 *G*	Pyrometrische Capelle am Sacke der Retorte *S* 0,3 *G*.
19	7,830	10,470	1835	92	1927	*S* 0,1 *G*?	
20	7,810	10,470	1812	88	1900	*S* 0,1 *G*?	
21	7,836	10,470	1845	85	1930	*S* 0,1 *G*	
22	7,936	10,490	1959	86	2045	*S* 0,3 *G*	Pyrometer; hinten *S* 0,4 *G*, vorn *S* 0,2 *G*.
23	8,094	10,500	2166	84	2250	*S* 0,2 *G*	Feuchte Luft. Verworfen.
24	7,712	10,460	1713	87	1800	*S*	Trockne Luft. — Feuer ohne Kraft.
25	7,864	10,475	1875	83	1958	*S*	Hinten, *S* 0,15 *G*.
26	7,838	10,470	1792	82	1874	*S* 0,1 *G*	
27	7,769	10,465	1773	84	1857	*S*	Selten so hoch.

Fortsetzung der Tabelle No. II.

Nummer des Versuchs	Ausgetriebenes Luftvolumen nach den Correctionen.	Dimensionen der erhitzten goldenen Retorte	Expansion, in Grade verwandelt, 0,375 für 180° gerechnet	Temperatur der Luft	Hitze des Ofens.	Hitze nach den pyrometrischen Capellen bestimmt.	Bemerkungen.
	C. Zoll	C. Zoll	Grade	Grade	Grade		
28	7,863	10,475	1875	83	1958	*S* 0,2 *G*	
29	7,923	10,490	1945	83	2028	*S* 0,2 *G*	
30	7,866	10,475	1877	89	1966	*S* 0,1 *G*	Die ganze Retorte und die Röhre in kochendes Wasser getaucht.
31	1,979	9,792	124,3	87,7	212	......	Vielleicht ist dieser und die beiden folgenden Werthe alle ein wenig zu schwach; denn der Theil der Retorte bei der Röhre muss minder erhitzt als der übrige Theil gewesen sein, und es ist keine Correction angebracht worden; doch kann die Differenz nur sehr gering sein.
32	7,518	10,100	1701	88	1789	*S*	
33	7,538	10,190	1721	86	1807	*S*	
34	7,524	10,190	1708	86	1794	keine	
38	7,819	10,121	2015	89	2104	*S*	Die Unsicherheit, welche in dieser Reihe von Versuchen herrscht, macht es nöthig, die Temperaturen, welche daraus hervorgehen, zu verwerfen.
39	8,360	10,172	2993	95	3088	*S*	Bei No. 39 und 40 bildete sich offenbar Gas; und bei Zerbrechung des Instruments fand man das Innere der Röhren mit Oel und verglastem Borax überzogen.
40	7,989	10,150	2261	91	23[illegible]2	*S*	
41	7,993	10,150	2268	90	2358	*S*	
42	8,218	10,170	2674	91	2765	*S* 0,4 *G*	
43	8,088	10,158	2426	88	2514	*S* 0,7 *G*	
44	8,037	10,154	2339	88	2427	*S* 0,2 *G*	
45	8,042	10,156	2348	89	2437	*S* 0,25 *G*	

Die mittlern Resultate können so ausgedrückt werden:

Volle Rothglühhitze	1200° F =	649° C.
desgl. Orange	1650° F =	899° C.
Schmelzpunkt des Silbers	1830° F =	999° C.
nach Daniell	2233° F	
nach Wedgewood	4717° F	
Silber mit $\frac{1}{10}$ Gold	1920° F =	1048° C.
Silber mit $\frac{1}{4}$ Gold	2050° F =	1121° C,

Beispiel einer Temperaturberechnung, aus Tabelle I. gezogen.
d. 27st. July. 1826 — 21ster Versuch.

		Logarithmus
Gewicht des Oels bei 80° F. 1814,0 Gran		3,2586373
Correct. f. d. Barom. 29,24 / 29,27	Differenz der Logarithmen	+ 0,0004453
Correct. f. d. Therm. 85,°4 / 88,°2	Log. d. Luftv. 0,9763879 / - - - 0,9737043 — Diff.	- 0,0026836
Constante für das spec. Gw. des Oels 0,9125 Log. 0,9602329 - 1; Const. Anzahl Grane Wass. f. 252,397 C. Z. L 2,4020824		- 2,3623171
Resultate. Genaues Volumen der bei 85°,4 ausgetriebenen Luft	= 7,8358 C. Z.	0,8940819
Volumen der Retorte	10,000	
Gasrückstand in der heissen Retorte	2,1642	0,3352974
Correction für die Variation des Luftdrucks		- 0,0004453
Corrigirter Gasrückstand	2,1620	0,3348521
Ausdehnung des Goldes bei 1950° auf 10 C. Z.	= 0,470	1,0199467
		1
also, da 2,1620 : 10,47 = 10 zum Vol. des Gases, wenn alles erhitzt wäre	= 48,428	1,6850946
abziehen	— 10,000	
Resultate. Grösse d. Ausdehnung in C. Z.	38,428	1,5846478
Constante für die Ausdehnung des Gases 0,375 Log. 0,5740313 - 1; Constante für 180° F Log. 2,2552725		+ 1,6812412
	1844,6	32,658890
	+ 85,4	
Temperatur des Ofens in Graden F.	1930,0°	

Hiermit beschliesse ich das Detail meiner Versuche, die ich für zuverlässig genug halte, um den Schmelzpunkt des reinen Silbers in den Tabellen wenigstens auf 400° *F.* unter die Angabe von Daniell zu reduciren; wiewohl sie zugleich zeigen, dass seine thermometrische Tafel unbestreitbar den Vorzug vor der von Wedgewood hat.

Dass man vom Luftthermometer keine vollkommen zusammenstimmende Anzeigen erwarten darf, werden leicht alle die zugestehen, die das Manometer bei hohem Druck des Sympiezometers beobachtet haben. Bei hohen Temperaturen bewirkt eine sehr kleine Differenz in der Quantität der ausgetriebenen Luft eine beträchiliche Aenderung in der correspondirenden Wärme; und das Luftthermometer hat den Nachtheil, bei jedem Wärmezuwachs an Empfindlichkeit abzunehmen: denn die aus dem erhitzten Reservoir ausgetriebene Luft muss nothwendig bis zu einem bekannten Punkte erkältet werden, bevor sie gemessen werden kann. Die Anwendung eines Reservoirs mit Oel oder Quecksilber anstatt einer einfachen graduirten Röhre ist wesentlich, wenn das Instrument plötzlich in das Feuer gebracht werden soll, weil die Flüssigkeitssäule durch ihre schnelle Bewegung aus der Röhre hinaustreten und ihr Inneres mit einer Art schleimigen Häutchen, wenn die Säule von Oel wäre, überzogen lassen, oder, wen die Säule von Quecksilber wäre, der Luft einen Zutritt bahnen würde. Das von mir angewandte Reservoir war äquivalent einer Röhre von 50 Fuss Länge und dem nämlichen Caliber, als die Röhre *G*.

Um die Unsicherheit, welche die Ausdehnung der Retorte *A* betrifft, zu beseitigen, habe ich einen Apparat construirt, um die Ausdehnung des Goldes und der andern Metalle einem genauen Maase zu unterwerfen; da ich jedoch diese Versuche noch nicht beendigt habe, so werde ich sie zum Gegenstande einer andern Abhandlung machen.

VII.

Bericht über die Knallpulver, welche bei den Feuergewehren als Zündkraut dienen können.

Von Aubert, Pelissier und Gay-Lussac.

Auszug aus den Archiven der Direction der Pulver- und Salpeterfabrication (1825). *)

Der Kriegsminister hat bei Gelegenheit einer, ihm vom Capitän Vergnaud überreichten Percussionsflinte, in welcher Howard'sches Knallquecksilber als Zündkraut dient, den Generaldirector der Pulver- und Salpeterfabrikation (Graf Ruty), aufgefordert, über die Knallpulver, und namentlich über das Knallquecksilber, alle erforderlichen Forschungen und Versuche anzustellen, um zu sichern Bestimmungen über die Gefahren, die sie bei ihrer Fabrikation, ihrem Transport und ihrer Anwendung darbieten können, zu gelangen. Der Hr. Generaldirektor hat den Oberst Hrn. Aubert und die Hrn. Pelissier und Gay-Lussac mit dieser Arbeit beauftragt, und der Bericht, den wir die Ehre haben, der Comité abzustatten, hat den Zweck, das Resultat davon darzulegen. Der Capitän Hr. Tardy, Unterinspector der Salpeterraffinerie zu Paris hat die Gefälligkeit gehabt, uns zu unterstützen und mehrer Data, welche die Frucht seiner eigenen Erfahrungen sind, an die Hand zu geben.

Man kennt eine grosse Menge Pulverarten, die durch den Schlag detoniren. Hinsichtlich ihrer Anwendung für Feuergewehre verdienen jedoch blos das chlorsaure Kali und das Knallquecksilber eine besondere Aufmerksamkeit;

*) Uebersetzt aus den *Ann. de Ch. et de Ph. XLII. 5 bis 25*, von Dr. G. Th. Fechner.

da die andern bei ihrer Fabrikation und Anwendung zu viel Uebelstände und Gefahren darbieten.

Pulver mit chlorsaurem Kali.

Dies Pulver ist ein inniges Gemenge von Schwefel, Kohle und chlorsaurem Kali. Schwefel und Kohle können weggelassen und durch andere entzündliche Substanzen ersetzt werden; allein das Pulver verliert dann mehr oder minder an Kraft. Auf den Vorschlag von Berthollet, Entdekker des chlorsaures Kali's, hatte man im J. 1786 dieses Pulver zu Essonne zu fabriciren angefangen; allein eine Explosion, die höchst traurige Folgen mit sich brachte, nöthigte sofort wieder davon abzugehen. Dieses Pulver ist viel stärker als das beste, mit Salpeter bereitete Pulver: es setzt den Probiermörser schnell ausser Gebrauch, indem es die Kammer erweitert und tiefe Risse darin erzeugt. Von Welter zu Meudon zur Füllung von Haubitzen (obus) angewandt, um sie, nachdem sie in die Erde gegraben worden, zu sprengen, zerbrach es dieselben stets in gleichförmige Stücke von der Grösse einer Kastanie, während die Bruchstücke anderer, mit gewöhnlichem Pulver angefüllter und unter dieselben Umstände gebrachter, Haubitzen viel minder zahlreich ausfielen. Dies Pulver würde sich sonach mit grösserm Vortheil als das gewöhnliche Pulver zur Füllung von Haubitzen, Sprengung von Thoren und Brücken u. s. w. anwenden lassen.

Seine Eigenschaft, sich durch den Schlag zu entzünden, hat die Anwendung desselben als Zündkraut bei den Percussionsflinten veranlasst; die jedoch bald durch Anwendung des Knallquecksilbers verdrängt wurde, weil jenes Pulver mehrere Uebelstände mit sich führt, namentlich, dass es sehr schmutzt und eine sehr angreifende Wirkung auf das Eisen hat. Da letztere Eigenschaft von der Zersetzung entstehender schwefliger Säure herrühren konnte, so suchten wir die Wirkungen dieser Säure durch Vermischung des Pulvers mit angemessenen Quantitäten getrockneten kohlensaurem Natrons zu neutralisiren. Der Versuch hatte den erwünsch-

ten Erfolg; allein das Pulver verlor durch diese Zumischung viel von seiner Entzündbarkeit; und überdies erkannten wir bald, dass das Chlorkalium, welches durch Zersetzung des chlorsauren Kali's während der Entzündung entsteht, das Eisen schnell in einer feuchten Luft zerfrisst. Dies ist ein grosser Uebelstand, den das Pulver mit chlorsaurem Kali mit sich führt und der uns nicht leicht zu heben scheint.

Wir halten es für unnöthig, länger bei den Eigenschaften dieses Pulvers zu verweilen, dessen Gebrauch man aufgegeben hat; wir begnügen uns, zu sagen, dass, wenn die Artillerie Veranlassung finden sollte, dasselbe in einigen besondern Fällen anzuwenden, Fabrikation und Transport desselben, bei gehörig getroffenen Vorsichtsmaasregeln, ohne Gefahr geschehen könnten.

Howard'sches Pulver oder Knallquecksilber.

Dies Pulver wird gegenwärtig allgemein zu Jagdgewehren, seiner leichten Entzündbarkeit wegen und weil es das Eisen nicht angreift, angewandt. Wir werden es in den verschiedenen Beziehungen seiner Anwendung auf die Feuergewehre betrachten.

Das Howard'sche Pulver oder Knallquecksilber ist ein Salz, bestehend aus Quecksilberoxyd und einer eigenthümlichen, aus 1 At. Stickstoff, 1 At. Sauerstoff und 2 At. Kohlenstoff bestehenden Säure. Seit diese Zusammensetzung desselben bekannt ist, hat man dem Pulver den Namen *knallsaures Quecksilber* (Fluminate de mercure) gegeben. Wenn es durch den Schlag oder die Wärme detonirt, so wird das Quecksilber in Dunstform zugleich mit dem Stickstoff frei, und nach dem kohligen Niederschlage, den man auf den Oberflächen, auf denen man es detoniren lässt, beobachtet, ist sehr wahrscheinlich, dass die Hälfte des Kohlenstoffs, den es enthält, mit dem Sauerstoffe Kohlensäure bildet, während die andere Hälfte sich absetzt oder verstreut wird. Unter dieser Voraussetzung würde 1 Gramme knallsaures Quecksilber 0,155 Litre permanenter Gasarten bei der Temperatur des schmelzenden Eises und an-

ter dem Drucke von 0,76 Meter geben; allein dies Volumen ist im Augenblicke der Explosion viel bedeutender, weil es durch die Wärme ausgedehnt wird und mit Quecksilberdampf gemengt ist. Ein Gramme gewöhnliches Pulver giebt ungefähr ein doppelt so grosses Vol. an elastischen Flüssigkeiten. —

Die Wiederherstellung des Quecksilbers in Dampfgestalt würde ein sehr wichtiger Uebelstand sein, wenn das Knallpulver in grösserer Quantität in das Zündpulver einginge, als wirklich der Fall; weil der Quecksilberdampf für den Geruch unangenehm und für die Gesundheit nachtheilig ist. Zwar haben die Jäger noch keine Klage über diesen Umstand geführt; allein er ist nichts desto weniger gegründet; und es wird unstreitig räthlich sein, bevor man die Knall-Zündpulver für den Militärdienst anwendet, zu untersuchen, ob sie den Soldaten von Seiten der erwähnten Uebelstände keinen gegründeten Anlass zu Beschwerden geben könnten.

Detonation des Knallquecksilbers durch den Schlag.

Wir werden diese Eigenschaft sowohl bei einem vollkommen trocknen, als bei einem sehr feuchten Zustande des Knallquecksilbers untersuchen.

Das trockene Knallquecksilber detonirt sehr leicht durch den Schlag von Eisen auf Eisen, etwas minder leicht durch den Schlag von Eisen auf Bronze, noch ein wenig schwieriger durch den von Marmor auf Glas, oder von Marmor auf Marmor oder von Glas auf Glas. Doch entzündet es sich mit hinlänglicher Leichtigkeit unter diesen verschiedenen Umständen, dass man fast sicher bei jedem Schlage auf die Explosion desselben rechnen kann. Der Schlag von Eisen auf Blei bringt nur sehr schwierig dessen Entzündung zuwege und der von Eisen auf Holz ist ganz unwirksam.

Das Knallquecksilber entzündet sich stets leicht durch Reibung, namentlich von Holz gegen Holz; minder leicht durch Reibung von Marmor gegen Marmor, dann von Eisen auf Eisen; endlich von Eisen auf Holz oder Marmor. Das

Knallquecksilber, welches gepulvert ist, detonirt schwieriger, namentlich durch Reibung, als das in Krystallen angewandte.

Durch Befeuchtung mit 5 p. C. Wasser verliert das Knallquecksilber viel an Entzündbarkeit; es detonirt jedoch durch den Schlag von Eisen gegen Eisen; aber blos der geschlagene Theil brennt, und zwar ohne Flamme und ohne dass sich die Entzündung dem nicht geschlagenen Theile mittheilt. Die Reibung von Holz auf Holz hat einen ähnlichen Erfolg; aber die Entzündung konnte bei den Versuchen nicht durch den Schlag von Marmor gegen Marmor noch durch Reibung von Marmor gegen Marmor oder Holz hervorgebracht werden. Das Knallquecksilber verzischt, bei Entzündung durch einen heissen Körper, mit der nämlichen Langsamkeit, als das, mit 15 p. C. Wasser befeuchtete, Schiesspulver.

Wenn das Knallquecksilber mit 10 p. C. Wasser gemengt ist, so erfolgt die Entzündung noch schwieriger. Doch verschwindet es durch den Schlag von Eisen auf Eisen, aber, ohne Flamme und ohne Geräusch; der geschlagene Theil verbrennt allein und reist den andern mit fort. Mit 30 p. C. Wasser befeuchtet, detonirt es noch manchmal unter dem Läufer (mollette) (Holz auf Marmor) während der Manipulationen bei seiner Bereitung; aber die Detonation ist partiell und theilt sich dem übrigen Theile der Masse nicht mit; der Läufer wird blos unter dem Arme des Arbeiters in die Höhe gehoben, und es erfolgt niemals ein Unfall dadurch: diese Versuche geben die Gewissheit, dass, wenn man mit Knallquecksilber, das mit Wasser gemengt ist, operirt, wenig von Explosionen zu besorgen sein wird. *)

Wirkung der Explosion des Knallquecksilbers.

Die Pulver, welche sich durch einen hohen Grad von Entzündlichkeit auszeichnen, besitzen das Eigenthümliche,

*) In Folge der neuen Anordnungen, welche in der Fabrik von Zündhütchen, die in der Ebene von Ivry bei Paris liegt, seit der Explosion, durch welche sie gänzlich zerstört wurde, getroffen worden sind, sind in dieser Anstalt über 200 Millionen Zündhütchen verfertigt worden, ohne andern Unfall, als dass ein Marmor unter dem Läufer zerbrach.

dass sie im Momente ihrer Entzündung detoniren, selbst wenn man nur sehr kleine Quantitäten davon anwendet, und auf die umgebenden Gegenstände die Wirkung von Körpern, welche mit grosser Geschwindigkeit begabt sind, äussern. Das gewöhnliche Pulver entzündet sich auch bei der besten Bereitung bei Weitem nicht so schnell, als das Knallquecksilber und namentlich als das Knallsilber, und es giebt kein Gewehr, das, mit dem einen oder andern dieser Knallsalze in der nämlichen Dosis als mit Schiesspulver geladen, der Wirkung derselben zu wiederstehen vermöchte, wiewohl die erstern ein geringeres Volumen elastischer Flüssigkeiten erzeugen, als das Schiesspulver. *)

30 Grammen Knallquecksilber, in einer kleinen Pappschachtel auf dem Boden eines schlecht befestigten Fässchens entzündet, schlugen ein rundliches Loch hinein, ohne es zu zerbrechen, wie es von einer, aus einem Vierpfünder verschossenen Kugel geschehen seyn würde. Der Knall der Explosion schien viel stärker, als der von einer Muskete.

Die nämliche Quantität Schiesspulver unter ähnlichen Umständen entzündet, brachte kaum einen Knall hervor, zerbrach den Boden des Fasses nicht und erschütterte es nicht einmal.

25 Grammen Knallquecksilber, an freier Luft auf ein Bret, das auf dem Boden lag, gelegt, zerbrachen es in Stücken und schlugen überdies ein Loch in die Erde unter dem Brete. Die nämliche Quantität Knallquecksilber unter ein Fass ohne Boden (baril defoncé) von ungefähr 1 Hektolitre Capacität, gelegt, zersprengte es bei der Detonation in Stücken.

*) Mit welcher Dosis von Knallquecksilber man auch ein, aus den bekannten Metallen verfertigtes, Gewehr laden möchte, jedenfalls würde dasselbe sehr bald dadurch zerstört werden; denn beim Laden der Zündhütchen mit dem durch Zusatz von gewöhnlichem Pulver geschwächten, Knallquecksilber werden die Stempel (poinçons) von gegossenem gehärteten Stahl, mit denen man dies Pulver auf den Boden der Hütchen drückt, schnell durch die, in jedem Augenblick erfolgenden, Explosionen gefurcht, wiewohl die erzeugten Gasarten einen freien Ausweg zur Seite der Stempel finden.

Kleine stählerne Behältnisse (chambre) von 3 Cub. Mill. Capacität, deren Wände 3 Mill. in der Dicke hielten, wurden oft durch die Explosion des darin enthaltenen Knallquecksilbers in Stücke zerbrochen.

25 Grammen Knallquecksilber, an freier Luft entzündet, theilten die Entzündung einem andern Antheile Knallquecksilber, welches 5 Centimeter davon entfernt lag, mit; allein die Entzündung pflanzte sich nicht auf einen zweiten Antheil Knallquecksilber, die 12 Centimeter davon entfernt war, fort.

Schüttet man in einer gewissen Länge auf Papier knallsaures Quecksilber hin, und daran oder selbst darüber Schiesspulver, so wird, wenn man das Knallquecksilber entzündet, das Schiesspulver zerstreut werden, ohne eine Spur seiner Verbrennung zurückzulassen und man wird es fast ganz wiederfinden. Entzündet man dagegen das Schiesspulver, so wird, so wie die Entzündung zum Knallquecksilber gelangt ist, dieses vermöge der unmessbaren Schnelligkeit, womit seine Detonation erfolgt, den Rest des Pulvers, noch bevor er von der Entzündung hat ergriffen werden können, zerstreuen; und man wird keine Spuren von Verbrennung an dem fortgeworfenen Theile bemerken. Ein inniges Gemenge von Knallquecksilber und feinem Schiesspulver dagegen wird gänzlich verbrennen.

Dies Resultat, dass sich die Entzündung durch das Knallquecksilber an freier Luft nur auf so kleine Weiten fortpflanzt, scheint um so auffallender, als diese Fortpflanzung bei dem Zündpulver der Feuergewehre, in Verhältniss zur Quantität des Knallquecksilbers, ohne Vergleich beträchtlicher ist; denn sie erstreckt sich hier mehr als 1 Centimenter, und der Obristlieutenant Chateaubrun hat Pulver in einem Vier und zwanzigpfünder, durch die Dicke des Metalls hindurch, durch einen Zündkanal von 10 Punkten (par une cheminée de 10 points), mit 10 Centigrammen Knallquecksilber entzündet. Die von uns angeführten Resultate sind jedoch unbestreitbar, und es wird sich zeigen,

dass die Anomalie, die sie darbieten, in der That nur scheinbar ist. *)

Die Kraft des Knallquecksilbers ist viel grösser, als die des besten Jagdpulvers; allein es ist schwer anzugeben, um wie viel. Man hat sich zur Vergleichung der Kräfte begnügt, verschiedene Quantitäten Knallquecksilber und Jagdpulver unter einer hohlen Kupfermasse, welche so angeordnet war, dass man die Höhe ihres Steigens messen konnte, detoniren zu lassen, wobei sich ergab, dass unter diesen Umständen das Knallquecksilber die Kupfermasse 15- bis 30mal höher trieb, als das Schiesspulver.

Die grosse Schnelligkeit, mit der das Knallquecksilber explodirt, und wodurch ähnliche Wirkungen hervorgebracht wurden, als durch einen, aus einem Schiessgewehr geschossenen, Körper könnte demselben in manchen Fällen eine nützliche Anwendbarkeit verleihen, z. B. um Thore, in Form von Petarden, zu sprengen.

Mengung des Knallquecksilbers mit Schiesspulver zum Zündpulver.

Die Quantität Knallquecksilber, die zu einer wirksamen Dosis von Zündpulver erforderlich ist, ist so klein, dass sie sich so zu sagen, den Manipulationen entzieht. Dies leitete natürlich darauf, das Knallqucksilber mit gewöhnlichem Pulver zu vermengen, um ein grösseres Volumen dadurch hervorzubringen; doch ist dies nicht der Hauptvortheil, den man durch diese Mengung erreicht. In der That theilt das reine Knallquecksilber die Entzündung dem Pulver nur schwierig und auf viel kleinere Weiten mit, als wenn es mit feinem Pulver gemengt ist; eine Folge der Schnelligkeit, mit der es sich entflammt. Wird es allein

*) Unsere Marine hat ein, mit demselben Pulver bereitetes, Zündpulver angenommen, welches auf das Zündloch des Laufs gelegt wird, und welches nicht allein die Entzündung des Pulvers in der Patrone durch die ganze Dicke des Metalls hindurch bewirkt, sondern auch sie zersprengt, wie stark auch das Pergament, oder die Materie, woraus sie sonst verfertigt sein mag, ist.

angewandt, so haben die elastischen Flüssigkeiten den grössten Theil ihrer Wärme verloren, bevor sie an das Pulver anlangen und vermögen es nicht mehr zu entzünden; ist es aber mit feinem Pulver gemengt, so wird dieses noch in voller Hitze (en ignition) auf das Pulver geschleudert und bewirkt dessen Entzündung. Dies wenigstens scheint uns die Erklärung der, weiter oben über die Fortpflanzung der Entzündung des Knallquecksilbers angeführten, Resultate zu sein. *)

Das Gewichtsverhältniss, welches am vortheilhaftesten für die Zündhütchen (amorces à capsule) zu sein scheint, ist 10 Th. Knallquecksilber und 6 Th. feines Pulver (pulveria). Zündhütchen von etwas schwächerer Kraft liefert ein Verhältniss von 10 Th. Knallquecksilber und 7 Th. Pulver.

Für die Wachs-Zündpillen (amorces cirées) muss das Verhältniss des Pulvers vermindert werden; es beträgt 5 in den käuflichen und 3,3 in den, von Vergnaud für das Kriegsgewehr vorgeschlagenen Zündpillen. Die Quantität Knallquecksilber, welche für eine Jagdflinte hinreicht, ist 0,0166 Grammen, d. h., zu 57600 Zündhütchen reicht 1 Kilogr. Knallquecksilber hin; für das Krigsgewehr aber muss die Dosis etwas verstärkt werden. In den Zündpillen beträgt die Quantität Knallquecksilber 3 Centigrammen oder ungefähr das doppelte, als in den Zündhütchen. Die Kraft, welche zur Entzündung des Knallquecksilbers erfordert wird, ist um so grösser, je mehr das Verhältniss des beigemengten Pulvers zunimmt und je dicker die Lage des Knallquecksilbers ist. Man kann demzufolge Zündpulver von mehr oder minder grosser Explosivkraft bereiten, z. B. solches, welches durch den Schlag des aufgezogenen Hahns (chien armé) entzündet wird, welches aber dem Schlage

*) Bei Versuchen, wo das Knallquecksilber mit verschiedenen Materien gemengt ward, mehr in der Absicht, das Zündpulver vor Feuchtigkeit zu schützen, als die Mischung des Pulvers zu ändern, ergab sich bald, dass viele Substanzen der Explosionsfähigkeit des Knallquecksilbers nachtheilig sind, wenn sie auch nur in ganz kleinen Verhältnissen damit gemengt werden; so das Oel, der Talg, das Harz.

des von seinem Ruhepunkte ausgehenden Hahnes widersteht. Man hat sich mit Vortheil zur Messung dieser Kraft eines, von veränderlichen Höhen fallenden, Fallblocks (mouton) bedient; allein auch die Nothwendigkeit erkannt, zugleich zu untersuchen wie weit sich der Flammenstral durch den Zündkanal, welcher zum Pulver führen soll, fortgepflanzt; denn wie schon erwähnt, ist es nicht das reine Knallquecksilber, welches die Entzündung am weitesten fortpflanzt. Uebrigens kann man Zündpulver von grösserer Explosivkraft anwenden, ohne besorgen zu müssen, dass es durch den von der Ruhe ausgehenden Hahn entzündet werde, wofern man zwischen ihm und dem Zündkanal nur eine ganz kleine Entfernung lässt.

Untersuchung des Knall-Zündpulvers in Bezug auf seine schmutzenden Eigenschaften und seine Wirkung auf das Eisen.

Das Knallquecksilber lässt, wie schon bemerkt, einen kohligen Rückstand auf den Körpern, auf welchen man es detoniren lässt. Dieser Rückstand ist ziemlich gross im Verhältniss zum Gewicht des Knallquecksilbers; allein er ist ohne Nachtheil wegen der ausserordentlichen Kleinheit der angewendeten Dosis; überdies nimmt er niemals Cohärenz an und kann sich nicht sehr ansammeln, ohne durch Wirkung der Detonation zerstreut zu werden. Ueberdiess äussert er keine angreifende Wirkung auf das Eisen.

Das Knall-Zündpulver, wie es in Gebrauch ist, als ein Gemenge von Knallquecksilber und feinem Schiesspulver, verhält sich auf andre Weise. Wenn man von dem Schmuze, den es zurücklässt, nach der Anzahl, wie oft das Gewehr versagt urtheilen wollte, wonach sich die Grösse des dadurch erzeugten Nachtheils sehr genau schätzen lässt, so würde gar keiner zu entstehen scheinen; den nach weiter unten anzuführenden Versuchen versagt das Gewehr unter hundert auf einander folgenden Schüssen kein einziges Mal, während man rechnet, dass bei gewöhnlichem Pulver das Gewehr mit unserer alten Einrichtung des Schlosses unter sieben Schüssen einmal versagt.

Um die angreifende Wirkung des Knall-Zündpulvers zu prüfen, liess man auf einem gut polirten Flintenlaufe ungefähr gleiche Quantitäten reines Knallquecksilber mit feinem Pulver zum Zündpulver vermischt, Pulver mit chlorsaurem Kali, und gewöhnlches Pulver detoniren; auch befeuchtete man einen Theil des Laufs mit einer Kochsalzauflösung und legte denselben in ein feuchtes Parterrelocal. Vier und zwanzig Stunden darauf untersuchte man die Wirkung auf das Eisen. Das reine Knallquecksilber hatte einen kohligen Rückstand gelassen, welcher voluminöser erschien, als der von gewöhnlichem Pulver, unter welchem aber das Eisen nicht angegriffen war. Das gewöhnliche Pulver liess weniger Rückstand, und bewirkte weniger Rost am Eisen, als das Knallzündpulver; nachher folgten das gesalzene Wasser und endlich das Pulver mit chlorsaurem Kali, welche am meisten Rost erzeugt hatte.

Untersuchung der Vortheile, welche die Percussionsflinten in Bezug auf Ersparniss des Pulvers darbieten.

In der gewöhnlichen Flinte geschieht durch das Zündloch ein Verlust von elastischen Flüssigkeiten, der in der Percussionsflinte nicht Statt hat, und es schien interessant, die Grösse dieses Verlustes zu messen.

Es wurden zwei Flinten, nach dem Modell derer von 1816 für die Infanterie, genommen, die wir mit no. 1 und no. 2 bezeichnen wollen und successiv am Pendel, mit einer Ladung von 10 Grammen Musketenpulver und einer Kugel von $\frac{1}{18}$ Pfund, die sich zwischen zwei Pfropfen von geglätteter Pappe befand, geprüft. Da sich die Grösse des Rücklaufens (recul) merklich gleich gross für beide Flinten zeigte, so wurde nur ein Percussionsschloss an die Flinte no. 2 befestigt, und geprüft, welche Quantität Pulver zu ihrer Ladung erforderlich war, um dieselbe Grösse des Rücklaufens dadurch zu bewirken, als bei der andern, mit 10 Grammen Pulver und einer Kugel geladenen Flinte. Es zeigte sich, dass 9,14 Grammen hinreichten, und mithin

würde sich bei Anwendung der Percussionsflinte anstatt der gewöhnlichen Flinte die Ladung ungefähr um $\frac{1}{10}$ verringern lassen, ohne der Weite, auf welche das Gewehr trägt, Abbruch zu thun. Das eben angegebene Verhältniss bleibt merklich das nämliche, wenn man etwas stärkere Ladungen als von 10 Grammen anwendet, und gilt genau für die Ladung von 12,25 Grammen der Munitionsflinten, wovon blos ungefähr 11 Grammen in den Lauf hineinkommen. *)

Zur Ersparniss von ungefähr $\frac{1}{10}$ der Ladung, welche die Anwendung der Percussionsflinte erlaubt, muss man noch die des Zündkrauts bei der gewöhnlichen Flinte fügen, dessen Gewicht, bei Anfüllung der Pfanne, im Mittel 1,1 Grammen ist, und endlich des Pulvers, welches beim Versagen des Gewehrs, was unter 7 Schüssen ungefähr einmal Statt findet, verloren geht. Durch Vereinigung dieser verschiedenen Quantitäten ergiebt sich 2,276 Grammen als Ersparniss auf einen Schuss von 12,25 Grammen d. i. 2,276 Kilogr. auf 1000 Schüsse, was 6,26 Franken beträgt, das Kilogr. Pulver zu 2,75 Fr. gerechnet. Allerdings wird dieser Vortheil zum Theil durch den Preis des Knall-Zündpulvers compensirt, welcher für die Zündhütchen zu 3,50 Fr. das Tausend gerechnet werden kann; zieht man jedoch letztere Zahl von 6,26 Fr. ab, so hat man noch eine Ersparniss von 2,76 Fr. auf 1000 Schüsse. Wir verweilen übrigens bloss deshalb bei dieser Berechnung, um zu zeigen, dass die Anwendung des Knall-Zündpulvers hinsichtlich der Ersparniss eher vortheilhaft als nachtheilig sein würde.

Ueber das Versagen der Percussionsflinten.

Um die Wirkung des Knall-Zündpulvers besser beurtheilen zu lernen, suchte man die Versuche darüber unter

*) Der Unterschied zwischen den Wirkungen der Percussionsflinte und der Flinte mit Feuersteinschloss rührt vielleicht auch zum Theil von der grössern Schnelligkeit her, mit der die Ladung durch das Knall-Zündpulver entzündet wird.

ähnlichen Umständen, als im Kriege Statt finden, anzustellen, indem man dazu ein etwas verändertes und schlecht ausgestäubtes Musketenpulver anwendete.

Aus der Flinte ward eine Kugel mit der gewöhlichen Ladung geschossen und das Zündpulver ward in Form von Zündhütchen angewandt.

Bei einem Zündkanal, dessen Durchmesser 1,1 Mill. betrug, fing der Lauf beim 53sten Schuss an zu versagen, und vom 55sten bis 60sten wurden, ohne Reinigung des Zündlochs; bis 6 Zündhütchen verbraucht, bevor das Gewehr losging.

Als anstatt des vorigen Zündkanals ein andrer von 1,85 Mill. Durchmesser angewandt wurde, versagte das Gewehr bei mehrern Reihen von Versuchen unter 100 Schüssen kein einzigesmal. Nach der letztern Reihe wurde das Gewehr nicht gereinigt, und den Tag darauf von Neuem damit zu schiessen angefangen. Das Gewehr versagte bei folgenden Schüssen: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 16, 42; dann aber versagte in der ganzen Reihe von 100 Schüssen kein Schuss weiter. Offenbar hatte der, den Abend vorher im Zündkanal gebildete Schmutzabsatz, der durch die absorbirte Feuchtigkeit angeschwollen war, das Versagen verursacht. Es ist bemerkenswerth, dass bei allen diesen Versuchen kein einziges Zündhütchen versagte.

Die nämlichen Prüfungen wurden mit den, von Vergnaud vorgeschlagenen Zündpillen, mit der nämlichen Flinte, deren Batterie gehörig modificirt worden war, vorgenommen. Die Temperatur der Atmosphäre, welche sehr hoch war, lies mehrere Uebelstände an denselben erkennen. Sie erweichen, backen durch einen leichten Druck an einander und verunstalten sich. Dae Gewehr versagte bei dem Zündkanal von 1,1 Mill. häufiger, als bei Anwendung der Zündhütchen, während die Temperatur hoch war. Oft versagte der 20ste Schuss, allein das continuirliche Versagen trat erst gegen den 60sten ein. Bei einem Zündloch von 1,85 Mill. Durchmesser versagte unter 100 Schüssen keiner, allein es wurde so viel herausgeworfen, dass man eine

Gesichtsbedeckung brauchen musste. Die Zündpille versagte zuweilen, was eben sowohl von ihrer besondern Beschaffenheit, als von der Gestalt des Schlosses abhängen kann.

Es ist hier nicht der Ort, die Batterie für die Zündpillen mit der für die Zündhütchen zu vergleichen. Wir begnügen uns zu bemerken, dass die Batterie für die Zündhütchen mindere Genauigkeit in ihrer Ausführung bedarf, als die andre; dass ihr Hammer den Zündkanal sicherer unter einer senkrechten Richtung treffen, und weniger Kraft zur Entzündung des Zündpulvers nöthig haben wird, endlich dass weniger ausgeworfen werden wird.

Der Vortheil, dass kein Versagen Statt findet, beschränkt sich nicht allein auf eine Ersparniss von 1 gegen 7 an Zündpulver; man muss auch berücksichtigen, dass die Quantität Pulver, welche der Soldat als Zündkraut anwendet, entweder unwillkührlich, oder, wie häufig der Fall, mit Vorbedacht desselben, um den Stoss seines Gewehrs zu verringern, viel beträchtlicher ist, als hier angenommen wurde. Allein unabhängig von dieser Ersparniss, die vielleicht von keinem Belang erscheinen könnte, hat die Beseitigung alles Versagens den sehr grossen Vortheil, das Vertrauen des Soldaten zu stärken, indem es ihm die Sicherheit verleiht, dass sein Gewehr im Augenblicke der Gefahr dem Feinde gegenüber ihn nicht im Stiche lassen wird.

Man könnte glauben, dass die Beseitigung des Versagens nur auf Kosten der Weite, auf welche das Gewehr trägt, Statt finden könnte, indem es eine zu grosse Weite des Zündkanals nöthig machte. Die Erfahrung hat uns jedoch gelehrt, dass das Rücklaufen der Pendel-Flinte (Fusil pendule) genau eben so gross bei einem Zündkanal von 1,85 Mill., als bei 1,10 Mill. Durchmesser ist. Dies Resultat wird nicht auffallend erscheinen, wenn man in Erwägung zieht, dass der Zündkanal durch den Hammer nach der Percussion geschlossen bleibt. Vielleicht würde sich selbst sein Durchmesser noch erweitern lassen, wenn man dem Hammer hinlängliche Stärke ertheilte, um dem Andran-

ge der elastischen Flüssigkeiten zu widerstehen, welche durch das Zündloch zu entweichen streben.

Wir haben uns überdiess überzeugt, dass selbst bei der gewöhnlichen Flinte eine Variation im Durchmesser des Zündlochs innerhalb der Gränzen von 1 bis 2 Mill. keine merkliche Aenderung in der Weite, auf die das Gewehr trägt, hervorbringt. Folgendes ist die Tabelle der Resultate, die wir erhalten haben:

Durchmesser des Zündlochs in Millimetern	Ladung von Pulver, welche bei jedem Durchmesser angewandt werden muss, um die nämliche Grösse des Rücklaufens zu bewirken.
0,90	10.00 Grammen
1,66	10,00 -
2,76	10,39 -
3,48	10,72 -

Fabrikation des Knallquecksilbers.

Dies Präparat wird aus Quecksilber, Salpetersäure von 38° bis 40° *B.* und Alkohol von 85 oder 88 Cintesimalgraden bereitet. Abgeänderte Versuche in kleinem Maasstabe haben uns gelehrt, dass die besten Verhältnisse die von Howard gefundenen sind: 1 Th. Quecksilber, 12 Th. Salpetersäure und 11 Th. Alkohol. Ein Kilogr. Quecksilber giebt $1\frac{1}{4}$ Kil. reines Knallquecksilber, aus welcher Quantität sich wenigstens 40000 Zündhütchen für die Kriegsflinten würden bereiten lassen.

Da das Knallquecksilber bei seiner Bereitung in kleinen Krystallen erhalten wird, so zerreibt man es zuerst auf einer marmornen Tafel mit einem hölzernen Läufer, nachdem man es mit 30 p. C. Wasser befeuchtet hat, fügt dann 6 Th. gewöhnliches Pulver auf 10 Th. Knallquecksilber zu, und fährt fort mit Reiben. Man erhält einen festen Teig, der, zu gehörigem Grade an der Luft getrocknet, in Körner gebracht wird, deren jedes zu einer Zünddosis (amorce) dienen muss.

Wenn das Knallquecksilber keine Gefahr darbietet, so lange es feucht ist, so verhält es sich dagegen anders mit dem Knallquecksilber, wenn es trocken ist, wo es mit vieler Vorsicht behandelt werden muss. Indess kann man vermeiden, es in diesem Zustande anzuwenden, und da die Fabrication des Knall-Zündpulvers immer sehr beschränkt sein wird, da man es sehr zertheilen und es sehr vollkommenen Verfahrungsarten unterwerfen kann, so geben wir ohne Bedenken die Erklärung, dass es sich ohne alle Schwierigkeit und mit nicht mehr Gefahr, als die Bereitung des gewöhnlichen Pulvers in den Fabriken des Staats darbietet, bereiten lassen würde. Eine Explosion würde sogar minder nachtheilige Folgen sowohl für Arbeiter, als Gebäude mit sich führen, wegen der kleinen Quantität von Materie, welche der Manipulation unterworfen wird.

Verschiedene bis jetzt bekannte Methoden das Knallpulver als Zündkraut anzuwenden.

Man hat bisher angewandt: 1) das Knallpulver in Körnern; 2) das Pulver in, mit Blei oder Papier überzogenen, Pastillen; 3) das Pulver in gefirnissten Körnern; 4) die Wachs-Zündpillen; 5) die Zündhütchen; 6) die Zündröhren (amorces en tube).

Das Pulver in Körnern ist sehr gefährlich, denn die Explosion eines einzigen Korns bewirkt die der ganzen Masse. Man bedient sich desselben nicht mehr. Die andern Formen haben nicht denselben Nachtheil; da ihnen jedoch allen eine Hülle gemeinschaftlich ist und die Wachs-Zündpillen und Zündhütchen fast allein im Gebrauch sind, so werden wir uns blos mit letztern beschäftigen.

Die Wachs-Zündpillen waren blos erst unter den Jägern in Gebrauch, als sie von Vergnaud für die Infanterie vorgeschlagen wurden. Sie enthalten jede 3 Centigrammen Knallquecksilber und 1 Centigramme feines Kanonenpulver (pulvérin de poudre à canon), und sind mit einer, mit der Hand angebrachten, Schicht von Wachs um-

geben, die sie sehr gut vor der Einwirkung der Feuchtigkeit schützt und hindert, sich gleichzeitig zu entzünden. Sie lassen sich auch sehr gut auf die Pfanne befestigen und können leicht und ohne Gefahr transportirt werden, wenn man nur Sorge trägt, sie vor der Hitze der Sonne und solcher Körper zu schützen, die ein Anackben derselben an einander bewirken könnten.

Sie haben den Nachtheil, viel auszuwerfen, und etwas mehr Rauch und Geruch, als die Zündhütchen zu verursachen. Ihr jetziger Preis im Handel ist 6,75 bis 7 Fr. für das Tausend.

Die Zündhütchen sind gegenwärtig am meisten im Gebrauch, und bilden wenigstens $\frac{99}{100}$ der Consumtion. Die für die Jagdflinten enthalten jedes 0,017 Grammen Knallquecksilber, gemengt mit $\frac{6}{10}$ seines Gewichts feinen Schiesspulver. Dieselben widerstehen der Wirkung der Feuchtigkeit sehr gut, und fangen Feuer auch nachdem sie mehrere Stunden in Wasser untergetaucht gewesen sind. Ihre, sehr regelmässige und sehr feste, Form erlaubt, sie auf dem Zündkanale durch mechanische Mittel zu befestigen, welches für die Kriegsflinten sehr vortheilhaft sein wird. Bei der Explosion wird das kupferne Hütchen zerrissen und selten zertheilt und fortgeschleudert; höhlt man aber den Kopf des Percussionshammers aus, so wird das Kupfer blos noch gegen die Erde geworfen.

Die Hütchen werden am Balancier (au balancier) mit grosser Geschwindigkeit verfertigt. Manchmal fangen die Zündhütchen bei ihrer Fabrication Feuer; aber die Entzündung theilt sich nur sehr selten der kleinen Zahl derer mit, welche in Arbeit sind. Ihr Transport ist leicht und gefahrlos. Ihr gegenwärtiger Preis im Handel ist 3,50 Fr. für das Tausend. Man kann in diesem Augenblicke nicht sagen, ob für den Kriegsdienst die Zündhütchen oder die Zündpillen den Vorzug verdienen würden. Diese Frage kann nur durch Erfahrung entschieden werden.

Schluss.

Die Erfahrung, welche man über das Knall-Zündpulver erlangt hat und sein fast allgemeiner Gebrauch für Jagd-Schiessgewehr macht die vortheilhafte Anwendbarkeit desselben für das Kriegsgewehr unzweifelhaft. Man würde dadurch an Pulver ersparen, den Schuss sichern und das Vertrauen des Soldaten mehren.

Da das Pulver mit chlorsaurem Kali die Nachtheile mit sich führt, dass die Gewehre sehr rosten und schmuzen, und mithin leicht versagen, so muss man dem Knallquecksilber, welches keinen dieser Nachtheile darbietet, den Vorzug als Zündkraut geben.

Die Fabrication des Knallquecksilbers, wiewohl nicht gefahrlos, bietet doch keine gegründeten Schwierigkeiten dar, und die Administration des Pulverwesens würde bald im Stande sein, sie zu unternehmen, um allem Bedarf der Regierung zu genügen.

Die von Vergnaud vorgeschlagenen Zündkörper bestehen aus Knallquecksilber, wie alle, deren man sich bedient; sind aber durch ihre wächserne Hülle von den andern unterschieden. Die Zündhütchen scheinen zufolge ihrer fast allgemeinen Anwendung für die Jagdgewehre den Vorzug zu verdienen; allein der Bedarf des Kriegsdienstes kann andre Rücksichten erforden, die es uns nicht zusteht, zu erörtern, und die Erfahrung allein kann über den Vorzug beider entscheiden.

Zum Schluss dieses Berichts glauben wir auf einen Einwand hinweissen zu müssen, den man vielleicht gegen die Anwendung des Knall-Zündpulvers für das Kriegsgewehr machen könnte; und der darin liegt, dass das Quecksilber, welches die wesentliche Basis dieses Pulvers ausmacht, aus dem Auslande kommt, so dass man im Fall eines Krieges Mangel daran leiden könnte, zum wesentlichsten Nachtheile für den Kriegsdienst.

Um indess diesen Einwand richtig würdigen zu lernen, braucht man nur in Obacht zu nehmen, dass zu 40000 Zündhütchen höchstens 1 Kilogramme Quecksilber, und zu 4 Millionen, womit sich 100000 Menschen bewaffnen lassen, 100 Kilogr. Quecksilber erforderlich sind. Man würde also leicht zu gelegener Zeit hinreichende Vorräthe von Quecksilber für den Kriegsdienst anschaffen können; und man weiss überdies aus Erfahrung, dass es selbst während der letzten Continentalsperre niemals an Quecksilber in Frankreich gefehlt hat. Endlich könnte man im Nothfall das Knallquecksilber für den Moment durch chlorsaures Kali ersetzen, ohne etwas am Mechanismus der Batterien der Schiessgewehre zu ändern, oder auch das knallsaure Silber anwenden.

VIII.

Unterricht in Oeconomie und Agriculturchemie betreffend.

Der Unterzeichnete, in Göttingen wohnhaft, und einem grossen Theile des ökonomischen Publicums schon durch seine *chemischen* und *öconomischen* Schriften bekannt, hat die Absicht von Ostern 1830 an, gebildeten jungen Männern einen den jetzigen Bedürfnissen angemessenen *Privat-Unterricht*, sowohl in der practischen, als in der theoretischen *Oeconomie* und *Agriculturchemie* zu ertheilen, und ladet daher alle, welche hieran Theil nehmen wollen, ein, sich, der näher zu treffenden Bedingungen wegen, vor Ausgangs März 1830 *schriftlich* an ihn zu wenden.

Wenn auch dem Unterzeichneten zur Erklärung mancher landwirthschaftlicher Operationen eine eigene Oeconomie fehlt, so wird dieser Mangel doch nicht gefühlt werden, weil er mit mehreren Landwirthen *in* und *nahe bei* Göttingen die Uebereinkunft getroffen hat, dass in den Oeconomien derselben interessante Versuche angestellt werden, lehrreiche landwirthschaftliche Operationen Statt finden und der Gebrauch der besten Ackerinstrumente gezeigt werden soll.

Welcher Ort könnte auch übrigens dem jungen Oeconomie eine bequemere Gelegenheit zur Erwerbung umfassender Kenntnisse darbieten, als Göttingen, wo er, *als academischer Bürger*, den gründlichsten Unterricht in *Physik*, *Naturgeschichte*, *Botanik*, *Mineralogie*, *Geognosie*, *Nationalökonomie*, *Technologie*, den *mathematischen Wissenschaften*, der *Thierarzneikunde* und in der *ökonomischen Baukunst* erhalten kann; wo er ferner einen vortrefflich eingerichteten ökonomischen und botanischen Garten, eine ausserordentlich reiche Bibliothek, viele Sammlungen merk-

würdiger Naturgegenstände und manches andere Lehrreiche antrifft.

Um meinen Unterricht in der Oeconomie so zweckmässig als möglich einrichten zu können, wünsche ich indess nichts mehr, als dass diejenigen, welche an demselben Theil nehmen wollen, die Landwirthschaft einigermaassen schon aus der Praxis kennen, denn da ich selbst 12 Jahre lang practischer Landwirth war und da ich mich 7 Jahr im Thär'schen Institute befand, so weiss ich nur zu gut, dass der theoretische Unterricht in der Landwirthschaft nur denen, welche schon hinlänglich mit practischen Kenntnissen ausgerüstet sind, wesentlichen Nutzen bringt. —

Zum Vortrage der gesammten Landwirthschaft und Agriculturchemie werde ich ein volles Jahr gebrauchen.

Im Sommer werde ich die *Lehre vom Boden*, von der *Pflanzencultur*, vom *Wiesenbaue* und überhaupt die *Lehre vom Ackerbaue* in ihrem ganzen Umfange abhandeln; ferner werde ich in dieser Jahreszeit meinen Schülern den theoretischen Unterricht in der Agriculturchemie ertheilen. Vorzüglich aber werde ich im Sommer und in der Ferienzeit mit den Landwirthschaftsbeflissenen *kleinere* und *grössere* Reisen unternehmen, von denen ich mir einen ganz besonderen Nutzen versprechen zu können glaube, weil nichts sicherer den angehenden Landwirth von etwaigen Vorurtheilen befreiet, als Anschauung der verschiedenen landwirthschaftlichen Gebräuche und Culturmethoden, und nichts besser vor Einseitigkeit schützt als eigene Wahrnehmungen darüber, dass zur Erreichung eines und desselben Zwecks nicht immer dieselben Mittel angewendet werden dürfen. Die ökonomischen Reisen haben für jeden Landwirth grossen Nutzen und viele werden mit mir die Erfahrung gemacht haben, dass man auf einer einzigen, mit Aufmerksamkeit und Umsicht vorgenommenen ökonomischen Reise oft mehr lernt, als durch das Studium selbst der besten ökonomischen Werke. —

Auf diesen Reisen wird sich mir unstreitig die beste Gelegenheit darbieten meine Zuhörer sowohl auf die Män-

gel, als auch auf die nachahmungswerthen Methoden des Ackerbaues und der Viehzucht aufmerksam zu machen; ihnen die unendlich verschiedenen Bodenarten im Grossen zu zeigen; ihnen die Eigenschaften der wildwachsenden Pflanzen mitzutheilen und nachzuweisen; ihnen beim Begegnen von Sümpfen oder sonstigen unangebaueten wüsten Ländereien zu erklären, wie die Urbarmachung derselben vorgenommen werden könnte; ihnen zu lehren, auf welche Art manche nutzlos dahinfliessende düngerreiche Quelle, oder wie ein für die Pflanzen viel Nahrung enthaltender Bach und Fluss zur Bewässerung oder Anlegung von Wiesen verwendet werden kann, kurz auf diesen Reisen werde ich sehr viele Veranlassung bekommen, den Landwirthschaftsbeflissenen an Beispielen darzuthun, wie die Landwirthschaft ausgeübt werden muss und welcher Verbesserungen die gewöhnlichen Methoden noch fähig sind. —

Kein Land möchte sich zu ökonomischen Reisen aber wohl besser als das Königreich Hannover eignen: auf meinen vielfältigen landwirthschaftlichen Reisen durch einen ansehnlichen Theil des mittleren Europa überzeugte ich mich wenigstens, dass sich dem jungen Landwirthe im Hannoverschen ausserordentlich viel Stoff zur Untersuchung, zur Beobachtung und zum Nachdenken darbietet, und dass gerade hier eine so grosse Mannigfaltigkeit günstiger und ungünstiger Verhältnisse für den Ackerbau vorhanden sind, wie sie in obiger Beziehung nur irgend gewünscht werden können. Im Hannoverschen werden meine Zuhörer den aller reichsten Marschboden und den aller dürftigsten Sandboden neben einander antreffen; sie werden fast alle von den Landwirthen in Deutschland erbaut werdenden Pflanzen in grösster Vollkommenheit erblicken; sie werden die zweckmässigste Art der Urbarmachung von Heideräumen und Hochmooren durch eigene Anschauung kennen lernen, sie werden Bewässerungswiesen und sehr künstliche Wiesenanlagen sehen, die der ganzen Welt zum Muster dienen können; sie werden den Gebrauch von Ackerinstrumenten beobachten, die mit Recht als ganz vorzüglich anzuempfeh-

ten sind; sie werden eine sehr berühmte Pferdezucht und eine eben so berühmte Rindviehzucht antreffen; und endlich werden sie sich überzeugen, dass im Hannoverschen *edle* Schäfereien vorhanden sind, die mit denen anderer Länder in jeder Hinsicht wetteifern können. — Da jedoch in der Erforschung aller äusseren und inneren Verhältnisse der Landwirthschaft der Nutzen begründet ist, welchen ich von den mit meinen Zuhörern anzustellenden Reisen hoffen zu können glaube, so werde ich sie auch auf diejenigen Landwirthschaften aufmerksam machen, welche durch Missgriffe aller Art sich noch auf der niedrigsten Stufe befinden. Und so hoffe ich denn, dass mein Unterricht in der Oeconomie durch diese Reisen recht praktisch werden wird, wenn gleich mir keine eigene Landwirthschaft zu Gebote steht. —

Im Winter werde ich meinen Schülern die *Lehre von der Viehzucht*, den *Ackerbausystemen*, der *Haushaltskunde* und der *Veranschlagung der Landgüter* vortragen; ich werde ihnen ferner an Beispielen *aus meinem früheren Wirkungskreise* zeigen, wie der Uebergang von einem fehlerhaften Wirthschaftssysteme zur Fruchtwechselwirthschaft ohne Aufopferungen bewerkstelligt werden kann, und endlich werde ich ihnen im Winter den nöthigen Unterricht im ökonomischen Rechnungswesen ertheilen.

In meinem chemischen Laboratorio werde ich dagegen sowohl im Winter, als im Sommer den Landwirthschaftsbeflissenen practischen Unterricht in der Agriculturchemie geben, und also lehren, wie die Bodenarten, die verschiedenen mineralischen Düngerarten, die Pflanzen u. s. w. chemisch untersucht werden müssen.

Da ich hier völlig unabhängig lebe, so werde ich meine Zeit gänzlich meinen Schülern widmen können. Wer sich mir ganz anvertraut, dessen Studien werde ich so zu leiten suchen, dass er seinen Aufenthalt in Göttingen möglichst vortheilhaft benutzen kann. Stets werde ich ihn deshalb nur zur Erlernung solcher Dinge ermuntern, die ins practische Leben eingreifen und diess werde ich um so lieber thun, als es mir in doppelter Hinsicht am Herzen

liegen muss, dass ein jeder meiner Schüler mit tüchtigen Kenntnissen ausgerüstet in die Heimath zurückkehrt.

Schliesslich wird es nicht überflüssig sein, wenn ich noch folgendes hinzufüge: — schon im Jahre 1817 hatte man mich im Königreiche Sachsen zum *Director* einer auf Königliche Kosten zu errichtenden landwirthschaftlichen Lehranstalt bestimmt, welches Anerbieten ich indessen aus Liebe zu meinem Vaterlande Hannover ablehnte. Seit jener Zeit habe ich nun auf meinen ökonomischen Reisen sehr viel Neues und Nützliches kennen gelernt; seit jener Zeit hat mir aber auch ein eifriges Studium der Naturwissenschaften gezeigt, wie ausserordentlich man sowohl den Ackerbau, als die Viehzucht durch deren Hülfe verbessern könne. — Meine schriftstellerischen Arbeiten im Fache der Oekonomie und Chemie haben Beifall gefunden und da mir das Lehramt nicht mehr fremd ist, weil ich sowohl in Sachsen, als auch hier schon mehrere Male über Oekonomie und Chemie Vorlesungen gehalten habe, so hoffe ich mit Zuversicht, dass ich künftig meinem mir selbst gewählten Wirkungskreise zur Zufriedenheit vorstehen werde.

Göttingen, im October 1829.

C. Sprengel.
Dr. philos.

IX.

Vermischte technische Bemerkungen.

Von Erh. Fr. Leuchs.

Backsteine. Da es bei Schmelzöfen ein grosser Vortheil ist, Steine zu haben, die wie der Bimsstein, die Wärme wenig leiten, so sollte man aus Thon und Torf, Kohlenpulver, geschnittenem Stroh etc. Steine fertigen. Zusatz von Kalk und Gips würde sie für gewöhnliche Heerde brauchbarer und poröser machen, indem diese Körper das Verglasen befördern. Solche Steine würden sich besonders gut zu Sitzen in Gärten eignen, da sie nicht kälter wären, als hölzerne Bänke.

Barytwasser erhält man leicht durch Kochen einer Lösung des Schwefelbaryts mit Bleiglätte oder Mennig. Ist von letzern zu viel genommen, so wird Bleioxyd aufgelöst, das man durch Zusatz von neuer Schwefelbarytlösung niederschlägt.

Eisenbahnen. Eisen reibt sich bekanntlich auf Messing am wenigsten. Man sollte daher die Nabe der Räder mit Messing belegen, so wie die Felgen derselben, was bei Eisenbahnen grosse Vortheile bringen könnte.

Eudiometrie. Die Verbindung des Schwefels mit dem Phosphor ist bekanntlich weit brennbarer, als letzterer für sich, und könnte daher, am besten wohl in Verbindung mit Kalilösung, zur Bestimmung des Sauerstoffgehalts der Luft dienen.

Firniss. Kocht man sechstelessigsaures Blei mit Mohnöl, so entsteht unter starkem Aufschäumen, selbst bei nur gelinder Erwärmung, eine zähe, elastische Masse, die bald an der Luft trocknet. Bei Anwendung von gleichviel Bleizucker oder Bleiglätte ist die Einwirkung unbedeutend, und das Oel bleibt flüssig und trocknet langsammer. Man wird daher das sechstelessigsaure Blei mit grossem Vortheil statt der

Bleiglätte, des Bleiweisses und des Bleizuckers zum Trockenmachen des Oels anwenden können. Es entsteht durch Kochen von etwas Bleizucker mit viel Bleiglätte und bildet ein schwerlösliches weisses Pulver. — Scheidet man das Oxyd durch Säuren ab, so trocknet das Oel sehr langsam. — Mohnöl schäumt mit Zinkoxyd gekocht stark, und trocknet dann schnell, obgleich nicht so bald als mit eben so viel Mennig gekochtes. Zinkvitriol scheint durch Kochen mit Oel keine Zersetzung zu erleiden, und daher der Zusatz desselben zu Firnisse blos dadurch nützlich zu werden, dass vermittelst der Bleiglätte Zinkoxyd frei gemacht wird. Ohne Zweifel wird es vortheilhafter sein, statt des Zinkvitriols Zinkweiss zu nehmen.

Das sechstelessigsaure Blei könnte vielleicht mit mehr Vortheil als das drittelessigsaure, mit Kohlensäure oder kohlensaurem Kali zersetzt, und dadurch Bleiweiss bereitet werden.

Leim. Lässt man Blasen, Häute einige Zeit mit verdünnter Salzsäure stehen, wäscht sie dann aus und kocht sie mit Wasser, so lösen sich erstere vollständig, letztere grösstentheils auf. Dies Mittel könnte dienen, um leichter Leim zu sieden, und die Hausenblase aus Schafdärmen, welche grösstentheils unauflöslich ist, vollkommen auflöslich zu machen. *)

Natron. Die Zersetzung des Kochsalzes durch Bleiglätte, könnte dadurch vortheilhafter gemacht werden, dass man den aus Chlorblei-Bleioxyd bestehenden Rückstand zur Bleizuckerbereitung benutzt. Die Essigsäure löst nämlich das Bleioxyd und es bleibt reines Chlorblei, das man zu Kasslergelb verwenden, oder mit Aezkalk, Ammoniak wieder in erstere Verbindung zerlegen und nochmals zu Bleizucker benutzen kann. Ueberdies lässt sich Chlorblei durch kohlensaures Ammoniak zu Salmiak und Bleiweiss zerlegen.

*) Ueber Leimbereitung sehe man: Anweisung zur Bereitung des Tischlerleimes, der Knochengallerte und der Suppentafeln. Mit Berücksichtigung der neuesten Verbesserungen. Von I. C. Leuchs. Mit Abbildungen 8. Nürnberg 1828 Preis 16 Gr.

Pflanzenwachsthummesser. Um die Schnelligkeit des Wachsthums einer Pflanze bestimmen zu können, darf man nur am Stamm einen Faden befestigen, der einen ungleicharmigen auf einem Stab beweglichen Wagbalken oder Hebel trägt. Wie nun die Pflanze wächst, sinkt der längere Arm, und zeigt auf einer Tafel den Wachsthum an, und zwar um so genauer, je länger er im Verhältniss zu dem andern Arm ist.

Schimmel. Absud von Weinbeeren schimmelt, auch wenn er mit Salzen von Blei, Baryt, Kupfer, Spiesglanz, Nikel, Arsenik, Eisen, Zink, Mangan und Zinn versetzt ist. Gar kein Schimmel entsteht jedoch wenn rothes Quecksilberoxyd, essigsaures, salpetersaures oder salzsaures Quecksilberoxyd zugesetzt werden. Quecksilbersalze sind auch das beste Mittel gegen das Schimmeln der Tinte.

Sprengen. Die ungeheure Kraft des Eisens, wenn es durch Wärme ausgedehnt oder durch Kälte zusammengezogen wird, könnte zum Sprengen der Felsen benutzt werden. Glühend eingetriebene Klammern, oder angespannte Ketten, würden beim Erkalten Felsen zerreissen.

Thiere. Die Pflanzen enthalten mehrere Erden, Metalloxyde und Salze, die jedoch kein Erzeugniss derselben sind, sondern aus dem Boden herkommen, und von den Pflanzen erhalten die Thiere den phosphorsauren und flusssauren Kalk, der zur Knochenbildung dient. Da nun die Knochenbildung eine wesentliche Sache bei neugebornen Thieren und Menschen ist, so muss die Nahrung für sie am besten sein, welche jene Bestandtheile in Menge enthält, wie z. B. die Milch, und es verdiente untersucht zu werden, ob man sie nicht mit diesen Bestandtheilen künstlich versehen könnte, und wie sie auf das Wachsthum der Thiere wirken würde. — Von dieser Seite hat das Aufziehen der Kinder mit Zuckerwasser viel gegen sich — Hühner, die nicht genug Kalk bekommen, legen Windeier, es wäre gut sie stets mit Kreide, Kalksteinen zu versorgen. Die schönsten Menschen und Thiere trifft man in fruchtbaren Gegenden, wo auch die Erde jene Bestandtheile in grösserer Menge hat.

Vielleicht sind Pflanzen auf Boden gewachsen, der viel phosphorsauren Kalk etc. enthält, wegen dieses Gehaltes den Thieren und Menschen zuträglicher.

Leiden die Kinder beim Zahnen deswegen, weil die Natur Mühe hat, genug phosphorsauren und flusssauren Kalk aufzutreiben?

Im Dorfe Bissingen bei Stuttgart, besprengt man das Futter des Viehs mit Menschenharn um das Kochsalz zu ersparen und es soll sehr gut gedeihen. Ohne Zweifel wirken hierbei auch die phosphorsauren Salze. Eine Mischung aus Kochsalz, phosphorsaurem Ammoniak würde beim Mästen grosse Wirkungen haben und könnte zu einem neuen Handelsartikel Anlass geben.

Vollkommen neutrales kohlensaures Natron befördert bekanntlich die Verdauung sehr, und würde beim Mästen noch durch Sättigung der Magensäure der Thiere nützen.

Man weiss, dass viele *Krankheiten* gemindert werden, wenn der Kranke andere damit ansteckt. Liese man Thiere und Menschen auf mit Kohlenpulver gefüllten Säcken liegen, so würde wahrscheinlich die Heilung sehr erleichtert werden. (?)

X.

Ueber die Benutzung der Hitze, welche bei den gewöhnlichen Holzkohlenfrischfeuern gänzlich verloren geht.

Vom Bergmeister Alex.

In dem *Bullet. de la Societé d'Encouragement* 1828. *pag.* 231 ist das Verfahren der Herren Wilcox et Rouyer, die nutzlos entweichende Hitze in den Frischfeuern zu benutzen, beschrieben. Ich sah in derselben Absicht ausgeführte Vorrichtungen auf dem Hüttenwerke zu Lauffen bei Schaffhausen und habe selbst über die erweiterte Anwendung dieser Methode nachgedacht, weshalb ich in Folgendem

1) die Idee der Herren Wilcox et Rouyer nach der Beschreibung im *Bullet. de la Societé d'Encourag.* bekannt machen, sodann

2) die diesen Gegenstand betreffenden Vorrichtungen zu Lauffen beschreiben und

3) einige Vorschläge über die erweiterte Anwendung dieser Methode mittheilen will.

Die Herren Wilcox et Rouyer sagen: „Anstatt der gewöhnlichen Schmiede-Essen über den Frischfeuern werden Reverberiröfen angebracht, um darin alle Hitze, die nach der gewöhnlichen Methode nutzlos entweicht, aufzufangen, zu concentriren und sie zur Beschleunigung der Arbeit zu benutzen, wodurch bei der Erzeugung des Stab-Eisens viel Brennmaterialien erspart werden.

Jeder Ofen hat zwei Gewölbe.

Das Eine dient zum Anwärmen des Roheisens, und wird das Roheisen zu jedem folgenden Deul, schon beim ersten Aufbrechen des in Arbeit stehenden Deuls eingesetzt,

damit es nach dem Zängen rothwarm in den Frischheerd kommt. *)

Das Andere dient zum Anwärmen der Kolben und Gattungen, die noch weiter ausgeschmiedet werden sollen, und keiner Schweisshitze bedürfen. —

Erfordern übrigens einzelne Stäbe die Schweisshitze, so dürfen sie nur, nachdem sie schon in diesem Ofen bis zur Weissglühhitze erwärmt sind, in den Frischheerd eingehalten werden, so erfolgt die Schweisshitze in sehr kurzer Zeit. Man kann selbst den Reverberiröfen mehrere Gewölbe geben, nur sind die weiter vom Frischfeuer entfernten Räume weniger warm.

Nach der Art des Eisens, welches man darzustellen gedenkt, und den verschiedenen Lokalitäten richten sich die Dimensionen der Oefen." —

Die Beschreibung der Oefen selbst ist im *Bulletin* etc. zu unvollständig, und die in dem betreffenden Artikel angeführten Abänderungen des Frischheerdes selbst sind für die Praxis ohne Werth, weshalb ich zur Beschreibung der diesen Gegenstand betreffenden Vorrichtungen in Lauffen übergehe.

Der Besitzer des genannten Werks hat über sein Frisch-

*) Das vorherige Anwärmen der Roheisengänze scheint mir für den nachfolgenden Frischprocess von höchst geringem Nutzen zu sein. Eine chemische Veränderung erleidet das Roheisen in so kurzer Zeit und in dieser Form nicht, ein schnelleres Einschmelzen, was man sich auf den Werken verspricht, wo vorgewärmtes Roheisen, wie auf den Königl. Preuss. Werken zu Rybrick verfrischt wird, kann kaum erfolgen, und wenn ein Zeitgewinn statt findet, so kann es blos zum Anfange des Einschmelzens geschehen. — Beschickt man nämlich den Frischheerd zum nächstfolgenden Deul mit rothglühendem Roheisen, so ist nicht zu verkennen, dass sobald die zwischen der Form und dem Roheisen im Heerd befindlichen Kohlen in Gluth gerathen, auch schnell das Roheisen abzuschmelzen beginnt, während bei kalt angewandtem Roheisen in einer gewissen Zeit das Roheisen auf den Temperaturgrad gebracht wird, den angewärmtes Roheisen im Wärmofen schon erlangt hatte, und diese Zeit wird bei vorgewärmtem Roheisen erspart. Die Zeitersparniss beträgt aber selten über 5 Minuten, woraus auf die Kohlenersparniss geschlossen werden kann. Hat kalt eingesetztes Roheisen aber einmal die Schmelzhitze erlangt, so muss es sich offenbar bis zum beendeten Einschmelzen wie vorgewärmtes Roheisen verhalten.

Alex.

feuer einen Reverberir- oder Wärm-Ofen von der in Taf. I. Figur I. und II. gezeichneten Form erbaut.

Fig. I. Durchschnitt des Ofens mit dem Frischheerde.

Fig. II. Grundansicht desselben, mit dem Frischheerde.

(*A*) Das Frischfeuer.

(*B*) Eine Mauer auf der Windseite (Gicht), in welcher sich die durchbrochene Oeffnung (*a*) zum Nachfahren (Nachrücken) des Roheisens, was eingeschmolzen werden soll, befindet; sie bildet zugleich die Widerlage für den Bogen (*C*), der der Sohle des Wärmofens als Träger dient, und welcher auf der entgegengesetzten Seite der Brücke sich in die Esse (*D*) vorläuft. —

An die Form-Mauer (*E*) ist das Feuergewölbe des Wärmofens circa 5′ über der Form-Mündung angesetzt; dasselbe hat nach der Richtung des Fuchses (*b*) eine geringe Neigung. An der Brücke ist der Ofen 30 Zoll breit, und 18″ hoch, der Fuchs ist nur 10″ hoch und 24″ breit.

(*F*) Der Aschenraum. Er ist kleiner als bei gewöhnlichen Frischfeuern, und bei (*g*) überwölbt, so dass die Oeffnung, durch welche die Hitze in den Ofen tritt, in der Gegend von (*g*) nicht grösser als der Quadrat-Inhalt des Frischfeuers ist. —

(*f*) Ein in die Ofenwand gemauerter eiserner Kasten mit drei Oeffnungen zum Einhalten des Eisens, was *gewärmt* werden soll.

(*h*) Eine Oeffnung zum Einhalten sehr langer Eisenstäbe. Die Sohle besteht aus einer 2″ starken Schicht fein geschlämmten Sandes.

Die Esse ist spiralförmig bis auf 35′ senkrechte Höhe aufgeführt. *) —

Das Frischfeuer setzt man nach der gewöhnlichen Methode in Betrieb.

Das Roheisen zum Einschmelzen wird durch die Oeffnung (*a*) der Gichtmauer (*B*) nachgefahren. Nach 24stündigem Betrieb des Frischfeuers ist der Ofen gewöhnlich

*) Es ist jedem mit der Theorie der Essen bekannten Leser einleuchtend, dass eine spiralförmig gewundene Esse keine Vortheile haben kann. Alex.

weissglühend. — Nunmehr richten sich die Frischer blos auf Kolbeneisenfertigung ein, es wird daher *mehr* und rascher eingeschmolzen, auch werden im Verhältniss beim Einschmelzen mehr gaarende Zuschläge angewendet. Die Kolben sind 18″ bis 24″ lang, 1¼ bis 2″ stark.

Das Anwärmen oder Ausschmieden der Kolben zu Stabeisen geschieht durch besondere Arbeiter. Die Kolben kommen, nachdem sie gut ausgeschweisst worden sind, noch rothwarm in den Wärmofen; haben sie darin die erforderliche Hitze erhalten, so werden sie unter dem Hammer zu Gattungen ausgeschmiedet.

Dadurch, dass im Frischfeuer blos die Hauptarbeiten, nämlich das Frischen und Einschmelzen verrichtet werden, und in dem Reverberirofen das Eisen angewärmt und durch ein besonderes Personale ausgeschieden wird, kann ein Frischfeuer in derselben Zeit mehr und daher mit einem geringern Kohlenaufgang liefern; auch erspart man durch den Reverberir- oder Wärmofen die zum Ausschmieden erforderlichen Kohlen, wodurch sich die Productionskosten des Stabeisens mindern. —

Ohne Schwierigkeit lassen sich, bei Erbauung neuer Frischfeuer, diese Oefen anbringen, und vorzüglich vortheilhaft ist es, wenn mit dieser Vorrichtung Façon-Walzwerke, d. h. Walzwerke, unter welchen blos Schlosser-, Nagel-, Rund-, Bind- und Bandeisen gewalzt wird, verbunden sind. So wie die Kolben aus dem Frischfeuer kommen und abgeschweisst sind, werden sie in den Wärmofen geworfen und weisswarm zu Gattungen verwalzt; bei Reckhämmern muss, weil der glühende Kolben nur höchstens bis zur Hälfte auf einmal ausgereckt werden kann, ein Kolben oft 2 bis 3mal ins Feuer, wodurch ein grösserer Eisenabgang herbeigeführt wird. —

Es ist, wenn man die Hitze in dem Wärmofen über den Kolbenfeuern auf diese Weise benutzen will, aber erforderlich, dass die Kolbenfeuer mit dem Walzwerke unter einem Dache liegen. — *)

*) Ich erlaube mir hierbei die Bemerkung, dass selbst da, wo es

Wo man diese Methode noch nicht kennt, neben den Kolbenfeuern aber Walzwerke hat, werden die Kolben in besondern Oefen angewärmt.

Gewöhnlich verbraucht man à Ctr. $1\frac{1}{7}$ Quadr. Fuss Rh. Steinkohlen, welche man durch die über die Frischfeuer gebauten Wärmöfen erspart.

Die Reverberiröfen selbst, nach Art der Lauffener zu bauen, ist gewiss zweckmässiger, als die von Wilcox vorgeschlagene Methode, sie mit 2 Gewölben zu versehen, jedoch würde ich den Heerd *l m*, wenigstens 7 Fuss lang machen, ferner, um die Hitze mehr zu concentriren, ihn von *l* nach *m* wenigstens um $\frac{1}{3}$ verengen, daher die Weite von *m* $= \frac{2}{3}$ von *l*.

Aus demselben Grunde sollte das Gewölbe auch mehr Neigung erhalten, die Höhe *on* müsste daher höchstens 12″ betragen, wenn $p\ q = 8$ Zoll ist. —

Der zweckmässigste Querschnitt der Esse, und die Höhe derselben, berechnen sich aus den angegebenen Dimensionen und der Luft-Menge welche im Durchschnitt pro Minute das Gebläse liefert, leicht. —

Auch zum Rösten der Eisenerze und zum Brennen des Kalks, können diese Oefen, mit geringen Abänderungen in ihrer Construction benutzt werden. *nph* müsste dann eine horizontale Linie bilden. Die Thüre (*f*) bliebe weg.

Die Sohle wäre aus einer 2″ starken gusseisernen Platte zu machen, in welcher sich in der Gegend des Fuchses bei (*p*) eine Oeffnung von 8 bis 10″ im Quadr. befinden müsste, die man nach Belieben schliessen und öffnen könnte. —

Durch (*h*) würde der Stein eingesetzt, von Zeit zu Zeit mit einer Kratze umgerührt und nach Beendigung des Röstprocesses, durch oben gedachte Oeffnung in der Sohlplatte herausgeschafft. —

die Umstände nicht gestatten das Walzwerk in die Frischhütte zu legen, die Einrichtung von gewöhnlichen Kolbenfeuern, in so fern die Kolben nachher unter einem besondern Walzwerk ausgestreckt werden, ökonomisch höchst vortheilhaft ist. Dergleichen Werke befinden sich in Oberschlesien, ich selbst habe dergleichen eingerichtet, und mich überzeugt, dass dadurch die Productionskosten à Ctr. Stabeisen sich um 6 pCt. vermindern. Alex.

XI.

Abhandlung über die Haltbarkeit verschiedener Roheisensorten.

Vom Dr. Moritz Meyer zu Berlin.

Die neuere Zeit, die bei so vielen Bauten an die Stelle des theuren leicht verderbenden Holzes das Gusseisen mit seinen leichten und zierlichen Formen gesetzt, machte genauere Untersuchungen über die Haltbarkeit dieses Materials nothwendig. — Auch noch von einer andern Seite her mussten diese Bestrebungen unterstützt werden. Die eisernen Geschütze hatten während einer langen Reihe von Jahren hinreichendes Vertrauen von einzelnen Armeen genossen; in dem letzten Kriege wurde diess Vertrauen auf einigen Punkten geschwächt, auf andern dagegen wieder bis zum Gipfel erhoben. Der lebhafte Geist des Forschens, der sich in den Tagen des Friedens überall thätig entwickelte, ward auch auf diesen Gegenstand hingeleitet; man sammelte alle Erfahrungen, man stellte vielfache theuere Versuche an, und das unerfreuliche Resultat war, dass bei den Geschützen aller Länder, wenn auch die Einen sich im Allmeinen haltbarer zeigten als die Andern, doch niemals die bei der Uebernahme angestellte Probe des Beschiessens, sie sei nun welcher Art sie wolle, ganz sicher stelle vor einem späteren, durchaus nicht vorher zu sehenden Springen; allerdings einer der grössten Uebelstände, zumal in einer Zeit, wo nicht mehr blos gedungne Söldner, sondern die besten Söhne der Nation durch die eigene Waffe bedroht werden würden. — Welches Roheisen das haltbarste sei, musste daher auch den *Behörden*, die den grössten Aufwand an Geld und Mitteln daran setzen konnten, von höchster Wichtigkeit sein, und man hätte wohl hoffen können, dass ein entscheidender Aufschluss des von so vielen Seiten behandelten Fragepunkts gewonnen werden müsste.

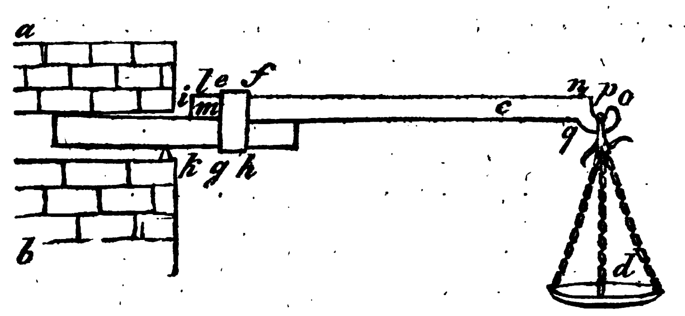
Liegt es nun aber daran, dass diese Versuche noch nicht vielseitig genug angestellt worden, oder daran, dass uns die Formel fehlt, die in verschiedener Weise ausgeführten Haltbarkeitsversuche auf Eine gemeinsame Grund-Einheit zu reduciren, — so viel ist gewiss, dass die einzelnen Bestrebungen völlig vereinzelt dastehen und sich nicht an einander schliessen wollen; noch heute muss für jede neue Anwendung wieder eine neue diesem speciellen Falle angepasste Versuchsreihe vorgenommen werden, wenn man nicht völlig ins Ungewisse tappen, und die Dimensionen viel zu stark oder viel zu schwach nehmen will. — Bald hat man Würfel zerdrückt, bald Stäbe auf die eine oder die andere Art zerbrochen und zerrissen, bald waren die Probestücke von dieser oder jener Dimension; wir können aber hieraus weder entwickeln wie sich die Kräfte in demselben Eisenstück gegen einander verhalten die dem Zerdrücken, Zerreissen, Zerbrechen widerstreben, noch sind wir im Stande zu ermitteln, wie theils die nach den Erzen, woraus sie erblasen, verschiedenen Eisensorten an und für sich, sich gegen einander hinsichtlich der Haltbarkeit verhalten, theils dieselbe Eisensorte durch die Schnelligkeit und Art der Abkühlung, d. h. also durch Formmethode und Grösse der Querdimensionen modifizirt wird.

Um daher wenigstens zu einiger Klarheit zu kommen über die relative Haltbarkeit der Eisenarten verschiedener Länder und Hütten, und der durch verschiedene Schmelzmethoden modifizirten Abstufungen desselben Eisens, schien es nöthig bei allen Versuchen genau dieselben Dimensionen anzuwenden, und damit dieselben Haltbarkeitsproben anzustellen. Um dieselben Dimensionen zu erhalten hätte man, wenn der Versuch an Einem Orte ausgeführt werden sollte, das Roheisen, das man in verschiedenen Formen von entlegenen Ländern und Hütten bekommen, umschmelzen müssen, wodurch es verändert worden wäre. Am zweckmässigsten war es daher den Versuch auf den Hütten selbst anzustellen, wobei sich einzelne Verbesserungen des Eisens durch Gattirung u. s. w. zugleich vornehmen, und durch den Brech-

Versuch kontrolliren liessen. Dazu musste wieder der Apparat zu dem Versuche und das Verfahren möglichst einfach sein, damit theils die Hütten ihn sich leicht anschaffen konnten, theils die Ausführung des Versuches selbst von gewöhnlichen Arbeitern zu verrichten war.

Verfasser dieses fand auf den schwedischen Geschützgiessereien eine Versuchsmethode, die diesen Anforderungen entsprach, und die zugleich den Vortheil gewährte, dass wenn man sie unverändert anwendete, man sehr viele ältere in Schweden schon damit angestellte Versuche benuzzen konnte.

Die Vorrichtung, die ähnlich, nur in andern Dimensionen, auf fast allen Giessereien in Deutschland, England, Frankreich, Russland u. s. w. schon früher angewandt worden, ist seit 1811 in Schweden eingeführt, sie ist kurz folgende:



Von dem zu probirenden Roheisen wird in einer Sandform eine Barre gegossen die 20 rheinländische Zolle lang ist und 1,9″ im Quadrat hat; sie wiegt etwa 25 Pfd. Preussisch. Man setzt sie nach dem völligen Erkalten in ein eisernes Futter in einer Wand *abik* (s. die Figur) wo sie bei *k* in der Hälfte ihrer Länge unterstützt wird. Durch das eiserne Band *efgh* wird der Hebelarm *lmc* daran befestigt, so dass $kg = 2{,}88''$. Man hängt eine Wagschale *d* bei *p* an, und setzt sehr vorsichtig erst gröberes dann feineres Gewicht darauf bis die Stange bricht. Man muss dabei alles harte Aufsetzen der Gewichte möglichst vermeiden, und es ist deshalb gut ein Kissen auf die Wagschale zu legen. Der

Hebelarm $lo = 61{,}12''$ *); $le = 1{,}36''$, $no = 3{,}50''$, $lm = nq = 1{,}82''$. Der Hebel ist von geschmiedetem Eisen, und wiegt 61 Pfd. Bei der Angabe des getragenen Gewichtes, ist das der Wagschale zugerechnet, das des Hebels aber nicht.

Bei den bisher in Schweden angestellten Versuchen hatten die Gussformen vertikal gestanden, weil man theils annahm, dass die vertikal gegossenen Stangen wegen des grösseren Druckes dichter und haltbarer sein müssten als jede andre, theils auch weil die Geschütze auf deren Brauchbarkeit man von der Güte der zugleich gegossnen Stange einen Rückschluss machte, ebenfalls vertikal gegossen wurden. — Nur einige wenige Stangen waren zufällig horizontal gegossen worden, und diese hatten alle mehr gehalten als jemals eine vertikale. Der Verfasser liess den Versuch erneuen, und es ergab sich zu seinem Erstaunen nicht allein durchgängig in Schweden, sondern auch auf allen Hütten wo es später in Deutschland versucht worden, dass die von gleichem Eisen horizontal gegossenen Stangen grösstentheils mehr taugen als die vertikalgegossnen, deshalb wurden von jeder Eisenart horizontal und vertikal gegossne Stäbe zugleich probirt.

Um zuvörderst zu sehn wie sehr Umstände, die man nicht in der Hand hat, die Haltbarkeit desselben Eisens unter sich verschieden machen können, wurden auf einer schwedischen Hütte (Finspong) in demselben Augenblicke aus demselben Kessel 10 Stangen in möglichst gleichmässig dargestellte Formen gegossen, wovon 5 standen, 5 lagen. Die Stangen wurden mit grösster Sorgfalt gebrochen und gaben folgende Resultate: (die Bruchflächen aller waren lichtgrau, feinkörnig).

Die vertikal gegossnen.

*) Die Maase sind die preussischen.

Die 1ste hielt Pfd. Preussisch 529 (der Bruch etwas undicht).
— 2te — — — — 561 (ganz guter dichter Bruch).
— 3te — — — — 548 (an einer Ecke undicht).
— 4te — — — — 600 (guter Bruch).
— 5te — — — — 616 (etwas undichter Bruch).

Mittlere Tragkraft 571 Pfd.

Die Unterschiede hatten um 7,5 Procent über und unter dem Mittel geschwankt.

Die horizontal gegossnen hielten
die 1ste — 625 Pfd. (etwas undicht an Einer Ecke).
- 2te — 548 Pfd. (ebenso).
- 3te — 609 Pfd. (etwas undichter).
- 4te — 631 Pfd. (Loch von 3 Quadratlinien).
- 5te — 631 Pfd. (ein Einschn. a. d. unt. Seite 6 Qdrl. gross)

Mittl. Tragkr. 609 Pfd.

Die Unterschiede hatten um 3,6 Procent über und um 10 Procent unter dem Mittel geschwankt, das Mittel der horizontalgegossnen Stangen verhielt sich zu dem der vertikalen wie 106,6 : 100.

Es ist schwer zu entscheiden ob diese Unterschiede der Brechmethode oder der Veränderung die dasselbe Eisen in den verschiedenen Formen erhält, zuzuschreiben. Interessant aber ist, was sich auch bei späteren Proben durchgehend gezeigt, dass die Undichtigkeiten keinen sehr entscheidenden Einfluss auf die Haltbarkeit haben, dass sie wenigstens die Haltbarkeit nicht in dem Verhältniss verminderte, als ihr Flächeninhalt zu dem des ganzen Querdurchschnitts der Stange steht. Diess wird besonders deutlich bei grössern Blasen, deren Flächenraum sich genauer messen lässt. Berechnet man dann aus dem wirklich getragnen Gewicht der Stange und dem Verhältniss der als Galle nicht tragenden Fläche zu der wirklich tragenden, das Gewicht das die Stange, wenn sie nicht undicht gewesen wäre, getragen haben müsste, so erhält man jedesmal eine Tragkraft die viel grösser ist als man sie durch andere Versuche

für gute Stangen desselben Eisens erhalten. Bei grossen Gallen scheint rings um dieselbe das Eisen etwas dichter zu werden, wohl möglich dass dadurch die galligen Stangen mehr Tragkraft erhalten als sie eigentlich haben sollten.

Um zu sehn ob vielleicht blos der feuchte Sand der Form Schuld habe an den Modifikationen der Haltbarkeit desselben Eisens, goss man 7 Stück Stangen an 7 verschiednen Tagen in gebrannte Lehmformen, und zu gleicher Zeit 7 Stangen in feuchte Sandformen. Alle Formen waren stehend. Die Stangen hielten

	die in Lehm geformte	die in Sand geformte	Lehm gegen Sand.
die 1te	618 Pfd.	555 Pfd.	+ 63 Pfd.
- 2te	493 -	565 -	— 72 -
- 3te	570 -	555 -	— 15 -
- 4te	571 -	555 -	+ 16 -
- 5te	634 -	654 -	— 20 -
- 6te	572 -	634 -	— 62 -
- 7te	688 -	634 -	+ 54 -
mittl. Tragkraft	578 Pfd.	579 Pfd.	

(Das in den 7 Tagen erblasene Eisen war als fast gleich anzusehen.)

Die mittlere Tragkraft war bei beiden Formmethoden gleich, bei den Lehmformen schwankten die Differenzen

	über das Mittel	unter d. Mittel
	19 pC.,	11,5 pC.
bei d. Sandformen	11,8 -	4,1 -

Es war nach diesen Versuchen kein Grund vorhanden die beschwerlichere Lehmförmerei an die Stelle des Sandkastens treten zu lassen.

In Finspång waren folgende Versuche schon angestellt:

1816. drei stehende Stangen, sie hatten getragen (in Preuss. Pfund) 722; 759; 773. Das Mittel war 751

1817. 4 stehende: 661; 780; 661; 677 694

2 liegende 728; 808 768

		stärkste	schwächste	Mittel
1818.	6 stehende, woven die	732,	500,	630
1819.	6 -	611	547	562
	3 liegende	879	831	855
1825.	31 stehende	658	464	575

1826, 150 stehende an 150 Tagen mit verschiedenen Erzsätzen. Man hält Förola-Erz für das beste Geschützerz, die Resultate bei verschiedener Quantität desselben in der Gattirung waren folgende. (Die ganze Erz-Gicht im Durchschnitt 700 Pfund).

	die stärkste Stange hielt	die schwächste	im Mittel
Bei 20 Stangen 110 Pfd. Förola;	530	414	466
- 13 - 220 - -	632	423	511
- 14 - 270 - -	542	423	489
- 14 - 300 - -	649	456	530
- 12 - 320 - -	649	489	564
- 47 - 350 - -	727	458	559
- 14 - 320 - -	685	457	541
- 15 - ohne - -	507	320	378

1827, mit dem Einen Hohofen bei Erzgichten von 700 Pfund circa.

	die stärkste Stange hielt	die schwächste	im Mittel
Bei 12 Stangen mit 250 Förola;	670	533	572
- 6 - - 200 -	511	438	478
- 4 - - 300 -	624	495	559
- 24 - - ohne -	560	320	390
- 4 - - 220 -	511	415	475
- 11 - - 320 -	704	446	575
- 6 - - 370 -	736	528	587

Es wurden nun 20 stehende und liegende Stangen zugleich gegossen, und zwar

mit 370 Pfd. Förola { von den stehenden hielt die stärkste 685; die schwächste 495; Mittel 589 Pfd.
von den liegenden hielt die stärkste 819; die schwächste 499; Mittel 617 Pfd. }

Davon sind 4 liegende schwächer als die stehenden, 1 gleich und 14 stärker. Der Gang wurde nun schlecht, weil der Ofen an einigen Stellen beschädigt war; es wurden noch 7 stehende und liegende Stangen gegossen

mit 370 Pfd. Förola { von den stehenden hielt die stärkste 479; die schwächste 416; Mittel 455 Pfd.
von den liegenden hielt die stärkste 495; die schwächste 446; Mittel 461 Pfd. }

Mit dem andern Hohofen

	die stärkste hielt	die schwächste	das Mittel
bei 9 Stangen mit 300 Pfd. Förola;	623	461	526
- 6 - - 340 - -	575	480	535 (etwas zu scharf besetzter Gang)
- 5 - - 200 - -	480	464	475
- 6 - - 250 - -	647	480	555
- 3 - - 300 - -	640	510	565
-10 - - 320 - -	704	446	551
- 7 - - 370 - -	688	480	562

Es wurden 16 liegende und 16 stehende (in 16 Tagen) gegossen und zwar

mit 370 Pfd. Förola { von den stehenden hielt die stärkste 607; die schwächste 480; das Mittel 554 Pfd.
von den liegenden hielt die stärkste 881; die schwächste 495; das Mittel 602 Pfd.

Davon war 1 liegende der zugleich gegossenen stehenden gleich, die andern waren stärker.

Zieht man aus den obigen Resultaten, die des schlechten Ofenganges ausgelassen, das Mittel, so erhält man

für Satz ohne Förola	aus	39 Stangen	385 Pfd.	Tragkraft
- - mit 110 Pfd.	-	20 -	470 -	-
- - - 200 -	-	11 -	480 -	-
- - - 220 -	-	17 -	500 -	-
- - - 250 -	-	6 -	555 -	-
- - - 270 -	-	14 -	490 -	-
- - - 300 -	-	30 -	540 -	-
- - - 320 -	-	47 -	555 -	-
- - - 350 -	-	47 -	560 -	-
- - - 370 -	-	42 stehenden	575 -	-
- - - — -	-	36 liegenden	610 -	-

Es zeigt sich also bis auf eine Anomalie bei 250 und 270 ein mit dem grösserwerdenden Zusatz von Förola zunehmende Stärke der Stange.

Man nimmt in Schweden an, dass eine Stange die 650 Pfund trägt ein vollkommen gutes Geschütz anzeigt; aus Obigem ist zu ersehen, dass kein Mittel diese Tragkraft

erreicht, doch lehrt die Erfahrung, dass schon bei 550 Pfd. Tragkraft das Geschütz sehr haltbar ist. So hat eine Bombenkanone, deren Bruchstange 576 Pfd. getragen, sehr schwere Proben ausgehalten. Ein 24Pfünder, dessen Stange 590 trug, sprang erst von 22 Pfd. Pulver, ein 18Pfünder, dessen Stange 640 getragen, bei 23 Pfd.; dagegen sprang ein 24Pfünder von 10 Pfd. Pulver und 2 Kugeln, dessen Stange 446 getragen, ein 18Pfünder von 7½ Pfd., dessen Stange eben so viel trug.

Zum Vergleich mit diesem schwedischen, als so sehr haltbar gerühmten Eisen, wurden nun ähnliche Versuche in deutschen Hütten angestellt. Da aber die Hohöfen nicht in einen andern Gang als sie eben waren, gebracht werden konnten, so musste man das Eisen meistens zu grau nehmen, wodurch seine Haltbarkeit bedeutend verringert wurde.

Eine schlesische Hütte, die Brauneisenstein mit Holzkohlen verschmilzt, goss 10 Stangen, davon waren 6 bei gaarem Gange erzeugt, und zwar

3 steh.gegoss. die 595, 630 u. 492, im Mittel 579 Pfd.getragen
u. 3 lieg.gegoss. - 655, 635 - 552 - - 614 - -
bei noch gaarerem Gange trug die stehende 466, die lieg. 490 Pfd.
bei schärfer besetztem - - - - 492 - - 592 -

Eine andere Hütte mit demselben Erze erhielt bei gaarem Gange

1 stehende Stange zu 530 Pfd., 1 liegende zu 585 Pfd.;

bei weniger gaarem

1 stehende Stange zu 580 Pfd., 1 liegende zu 635 Pfd.;

bei fast übersetztem Gange und weissem Eisen

1 stehende Stange zu 360 Pfd., 1 liegende zu 415 Pfd.;

Eine dritte Hütte erhielt bei Tannowitzer und eignen Thoneisensteinen bei gut besetztem, nicht gaarem Gange

2 stehende Stangen zu 501 und 573 Pfd., im Mittel 537, 3 liegende zu 598; 777, 944 Pfd., im Mittel 773 Pfd. Tragkraft;

bei schärfer besetztem Gange

2 stehende Stangen zu 467 und 466 Pfd. und 2 liegende zu 768 und 561 Pfd., im Mittel 664 Pfd. Tragkraft.

Eine vierte Hütte, deren Erze sehr im Verruf standen, erzeugte in der 2ten Betriebswoche, also bei noch sehr grauem Gange

1 stehende Stange zu 590 Pfd. Tragkraft; 1 liegende zu 610 Pfund;

bei weniger gaarem Gange

3 stehende Stangen zu 590, 535, 615, also 580 Pfund im Mittel, 3 liegende zu 622, 672, 720, also 688 Pfund im Mittel.

Als man dasselbe schlesische graue Holzkohleneisen, von dem die Stangen der ersten Hütte gewesen, im Flammenofen umschmolz, wurde es in grossen Dimensionen halbirt, in den abermals gegossenen Probestangen aber weiss und krystallinisch, und voll von grossen und sehr tiefen Gallen, besonders die horizontal gegossenen. Diese Stangen konnten daher nicht zum Vergleich des einmal und zweimal geschmolzenen Eisens dienen.

Von d. 8 steh. gegoss. hielt d. stärkste 486, d. schwächste 344, im Mittel 392.
- - - lieg. gegoss. - - - 464 - - 289 - - 355.

Merkwürdig war bei diesen Stangen die Form der Krystallisation, indem in allen sich zwei sich genau in der Mitte durchkreuzende Diagonalen zeigten, an die sich die Zwischenkrystallisationen anschlossen. Die meisten Stangen hatten gerade im Durchschnittspunkte ein kleines tiefes Loch.

Es wurden nun auch Versuche mit Koakroheisen veranstaltet. In Gleiwitz aus dem Hohofen gegossen bei 2 Theilen Sphärosiderit und 1 Theil Brauneisenstein hielten bei gaarem Gange

die stehende Stange 499, die liegende 609

bei andern Beschickungen, mehr feinkörnigem Bruch der Stange

2 stehende 539 und 519, im Mittel 529,
2 liegende 539 - 494 - - 516;

bei Sphärosiderit und Thoneisenstein bei gutem Gang
4 steh., wovon d. stärkste 564, d. schwächste 509, im Mittel 522
4 lieg. - - - 619 - - 519 - - 563.

bei gleichen Theilen von Sphärosiderit und Brauneisenstein bei gutem Gang

2 stehende 519 u. 564, im Mittel 542 } an Einem Tage gegossen,
2 liegende 619 - 737 - - 678 }

bei gaarerem Gange

2 stehende 454 u. 454, im Mittel 454 } an Einem Tage gegossen.
2 liegende 454 - 464 - - 459 }

bei mehr scharf besetztem Gange

2 stehende 729 und 749 im Mittel 739
2 liegende 784 - 619 — — 701

bei noch mehr besetztem

2 stehende 827 und 729 — — 778
2 liegende 931 - 674 — — 802.

In Königshütte hatte man bei verschiedenen Beschikkungen gegossen

17 stehende Stangen, wovon die stärkste 785, die schwächste 452, im Mittel 600 Pfd. Tragkraft,
1 liegende zu 732 Tragkraft gezeigt.

Das Gleiwitzer Roheisen im Kupoloofen umgeschmolzen hielt in der stehenden Stange 639 Pfd.
liegenden — 694 -

Im Flammofen umgeschmolznes
in der stehenden Stange 509 Pfd.
— — liegenden — 474 Pfd.

Das härteste Walzeneisen im Flammofen dargestellt, hielt in der stehenden Stange 896 Pfd.
liegenden — 869 Pfd.

So wenig diese Versuche nun auch auf Genauigkeit Anspruch machen können, so sehr sie gleich früheren an eine bestimmte, in der Praxis kaum anwendbare Dimension geknüpft sind, so schwer ein Rückschluss vom Zerbrechen auf das Zerreissen und Zerdrücken bleibt, so scheint es doch als liessen sich aus diesen mehr als 500 Bruchproben wenigstens einige mehr allgemein interessante Resultate ziehn, die wir hier nur andeuten wollen.

Vergleicht man nämlich die Mittelzahlen der Haltbarkeit bei Eisenarten die aus ganz verschiednen Erzgattungen erblasen worden, so findet man, dass diese fast zusammenfallen, wenigstens bei weitem nicht so viel von einander abweichen, als die Varietäten des aus gleichen Erzen erzeugten Eisens. Magneteisensteine geben im Durchschnitt nicht haltbareres Eisen als Thoneisensteine, Brauneisensteine und Sphärosiderite. — Vergleichen wir aufmerksam alle stärksten Stangen unter sich, ohne Rücksicht auf das Erz, aus dem sie erzeugt, so finden wir, dass sie sich (mit Ausschluss des Koakroheisen) im Bruche alle täuschend ähnlich sehn; dasselbe zeigen die schwachen Stangen. Wir bemerken dabei deutlich, dass bei dem Eisen aller Oefen, das Koakeisen eingeschlossen, die Haltbarkeit genau paralell mit der Feinkörnigkeit und Lichterwerdung des Bruches geht und dass die feinkörnigste und lichteste Stange, gleichviel von welchem Erze, die stärkste ist. So wie diess im Allgemeinen sich zeigt, so auch im Einzelnen beim schwedischen Eisen; denn wenn mit der Zunahme des Förola Erzes das Eisen haltbarer wird, so wird es auch wirklich zugleich feinkörniger und lichter, so dass bei den besten Stangen die 4 Ecken sich weiss abschrecken. Es scheint also eben der vortheilhafte Einfluss des Förola Erzes sich darauf zu beschränken, dass es das Eisen feinkörniger und lichter mache. *Alles kömmt also, wenn man haltbares Eisen erzeugen will, wie es scheint, darauf an, ein möglichst feinkörniges, lichtes, wahrscheinlich also kohlenarmes Roheisen, zu erzeugen. Von den meisten Erzen scheint es ferner, ist ein solches Eisen von gleicher Güte zu gewin*nen, *nur wird es bei dem einen Erze schwerer* ls *bei dem andern.* Der Magneteisenstein giebt es mittelbar bei einem guten natürlichen Gange des Ofens, im Braun- und Rotheisenstein, aber besonders bei Thoneisteinen, muss der Gang entweder sehr scharf besetzt wer-n, oder das bei gaarerem Gange erblasene Eisen muss im mmofen dekarbonisirt werden. Von den Magneteiseninen sind, wie die schwedische Praxis, zeigt die grobkör-

nigaten am meisten geneigt ein lichtgraues Eisen zu geben, denn nur eben in diesem grobkörnigen Gefüge kann die Vorzüglichkeit dieser Erze gesucht werden, da die Analyse keinen, weder qualitativen noch quantitativen, Unterschied in der Zusammensetzung zeigt, also nicht die Schlackenbildung hier eine entscheidende Rolle spielen kann.

Fasst man die allgemeinen Erzumrisse ins Auge, so scheint sich beim daraus erblasenen Holzkohleneisen zu zeigen, dass die Feinkörnigkeit und lichte Farbe, also die Armuth an Kohlenstoff (?), die das Eisen bei einem natürlichen Gange *) des Ofens erhält, *weniger von den die Schlackenzusammensetzung bestimmenden Erdbeimengungen des Erzes abhänge als von dem Grade der Vertheilung der Eisenpartikeln in demselben.* Je weniger nämlich die Eisenpartikeln vertheilt sind, desto lichter und feinkörniger wird das Eisen bei bestimmten Dimensionen, je mehr sie aber vertheilt sind, desto grauer und grobkörniger wird es in denselben Dimensionen. Die Vertheilung dieser Eisenpartikeln kann nun aber auf doppelte Weise geschehn, auf chemische nämlich und auf mechanische. Die chemische Vertheilung geschieht durch Oxydation und Wasseraufnahme, denn in reinen Oxydulerzen ist das Eisen weniger vertheilt als in Oxyd-, und noch weniger als in Oxydhydraterzen. Aber die Oxydulerze (Magneteisensteine) sind auch mechanisch weniger vertheilt, da sie als Krystalle in die Bergart eingelegt sind, während sich die Oxyde und Oxydhydrate in feinster Vertheilung mit den beigemengten Erden befinden. — Ferner kömmt es auf die Grösse der Erzkrystalle an, und die Oxydulerze die die grössten Erzkrystalle enthalten, werden das kohlenarme, feinkörnige, lichte haltbare Eisen am allerleichtesten vor allen andern Erzen also bei einem natürlichen Hohofengange geben. In dieser Beziehung folgen die Erze daher in dieser Reihe

*) Unter *natürlichem* Gange des Hohofens verstehen wir den den die Schweden lagom nennen, der zwischen gaarem und scharf besetztem eben die Mitte hält, wo also so viel Erz auf die Kohle gesetzt sind, als sie auf die Dauer ohne Beschwerde für den Ofen tragen können.

Grobkörnige Oxydulerze, oder Förolaerze, feinkörnige Oxydulerze, die übrigen schwedischen, Oxyderze, Rothglaskopf etc., Oxydhydraterze, Thoneisenstein etc.
und so findet es sich auch wirklich. Die gewöhnlichen schwedischen Erze geben bei natürlichem Gange ein nicht hinreichend haltbares Eisen, was noch schlechter wird wenn man irgend einen Eisenglanz (Oxyderz) zusetzt, sich dagegen bei gleichbleibendem Gange bessert, wenn das grobkörnige Förola, oder die eben so construirten Elgsjö und Scottwångerze in die Gattirung treten. Alle Oxyd- und noch mehr die Hydraterze geben schon sehr schwer unmittelbar aus dem Hohofen ein sehr lichtgraues, feinkörniges und haltbares Eisen, und diess bekömmt seine höchste Güte erst durch dekarbonisirendes Umschmelzen.

Diese Ansicht, oder um es noch anspruchsloser zu bezeichnen, diese *Vermuthung*, gründet sich nur auf die oben genannten. nicht scharfen Versuche, so wie auf eine Reihe von Beobachtungen beim Geschützguss in Schweden und im Vaterlande. Es kann darum nur eine Vermuthung genannt werden, denn um sie zu begründen bedarf es einer scharfen chemischen Analyse vieler haltbaren und unhaltbaren Eisensorten, mit der der Verfasser so eben beschäftigt ist. So locker sie aber auch noch dasteht, so hat sie ihn doch zu sehr für sich gewonnen, und scheint so manches Räthsel zu einfach zu lösen, als dass er sie ganz von der Hand weisen möchte.

XII.

Hüttenmännische Erfahrungen im Jahre 1829 auf den Freiberger Hüttenwerken gesammelt und mitgetheilt

vom B. C. R. Prof. W. A. Lampadius.

Bei den fortdauernden Bemühungen des *Königlichen Oberhüttenamtes* zu Freiberg unter der thätigen Direction des Hrn. Oberberghauptmanns Freiherrn v. Herder die Hüttenprocesse möglichst zu vervollkommnen, finden sich immer neue Erfahrungen, welche zum Theil zum Zwecke führen, theils misslingen, und in beiden Fällen dem hüttenmännischen Publico zu weiterer Belehrung willkommen sein müssen. In dieser Hinsicht halte ich es für nützlich mehrere dergleichen Erfahrungen in diesen Blättern von Zeit zu Zeit mitzutheilen.

Unter die im vorigen Jahre angestellten Versuche und Erfahrungen, welche gelungene Resultate lieferten, gehören folgende:

1) *Die Duplirung oder Concentration des Werkbleies.* Ueber diese Arbeit habe ich bereits im 5ten Bande dieses Journals, H. 4. S. 383 Nachricht ertheilt. Sie geht nun ununterbrochen fort, und wir ersparen dadurch einen Theil des Glättzuschlages, auch vermindern sich bei der Anreicherung des Werkbleies die Kosten des Abtreibens.

Eben so vortheilhaft zeigt sich

2) *Die Concentration des Rohsteines.* Hr. Hüttenmeister Schneider hat zu diesem Behufe folgendes Verfahren als vortheilhaft ausgemittelt: Wenn man z. B. eine Beschickung aus 50 Centn. armen Kiesen und 100 Centn. 2 — 3löthigen Silberdürrerzen zu verschmelzen hat, so kann, nachdem man eine Parthie des fallenden 3 — 4löthigen Rohsteines gesammelt hat, die Beschickung in der

Folge aus 25 Cent. armen Kiesen mit 25 Centn. Rohstein und 100 Centn. Dürrerzen zusammengesetzt werden, und man erspart dadurch an Kieszuschlag, so wie man einen silberreichern Rohstein erhält. Dabei ist es nöthig *den Rohstein zu pochen* und ihn mit den übrigen Erzen innig zu mengen; ausserdem geht die Arbeit schlecht, die Schlacken fallen zu reich, und es erzeugt sich viel Geschur. Hier finden wir also eine zweckmässige Anwendung der Grundsätze, welche ich in meiner *Abhandlung über die zweckmässigste Gröbe des Korns bei Beschickungen* *), s. d. *Journ.* 2ten Bds. 4tes Heft S. 511, aufgestellt habe.

3) *Erfahrungen*, welche durch Hrn. Hüttenmeister Schneider auf der Halsbrückner Schmelzhütte, über die *Quantität kieselhaltiger* Erze, welche einer *Beschickung zur Roharbeit zuträglich sind*, gesammelt wurden.

a) Wenn eine Roherzbeschickung zu 35 p. C. Rohsteingehalt gemacht wird, bedarf man keiner Churprinzer- oder anderer kieselreicher Dürrerze, wie z. B. des kieselreichen Rothkupfererzes von Junge hohe Birke u. m. anderer. Es scheiden sich bei deren Anwendung leicht Trisilikate aus. Eine solche 35 p. C. haltende Beschickung lässt sich ganz gut ohne Quarzerze mit etwas schwacher Förderung, d. i. wöchentlich auf den Ofen 150 — 160 Centn. gerechnet, durchsetzen und der Aufwand an Coaks beträgt auf den Centn. Beschickung 2 Dresdner Scheffel. Die Schlacken fallen saiger, halten $\frac{1}{8}$ bis $\frac{3}{16}$ Loth Silber und 1 Pfund Blei. Der Ofen muss bei dieser Arbeit fleissig mit dem Räumeisen untersucht werden. Auf diese Weise sind bei der Halsbrückner Schmelzhütte 6000 Centn. Beschickung mit demselben Erfolge verschmolzen worden.

b) Macht man eine Beschickung auf 40 p. C. Rohstein, so vertragen 100 Centn. Dürrerz allenfalls 11 — 12 Centn. kieselreiche Erze. Die Förderung und der Coaksaufwand sind dieselben, wie bei der Beschickung *a*. Schmelzt man

*) Ueberhaupt fing man in dem verflossenen Jahre eine genauere Vermengung der Erze zum Verschmelzen als bisher an.

aber diese Beschickung ohne kieselreiches Erz, so kann das wöchentliche Durchsetzen auf 200 Centn. Beschickung gesteigert und der Coaksaufwand auf 1½ Scheffel pro Centner vermindert werden.

c) Eine Beschickung auf 45 p. C. Rohstein, kann 25 p. C. kieselreiches Dürrerz vertragen. Dabei war die wöchentliche Förderung 190 Centn. und der Coaksaufwand 1¼ Scheffel auf den Centner Beschickung. Die fallenden Schlacken zeigten sich gehörig neutralisirt, ohne ausgestossene Basen, und von ⅛ Lth. Silber- und ¼ — ½ Pfd. Bleigehalt.

d) Bei der Beschickung auf 50 p. C. Rohstein konnten 30 p. C. Quarzerze gegeben werden. Die Förderung blieb nicht zurück und man verschmolz gewöhnlich 200 Centn.; zuweilen 220 Centn. Beschickung, und der Coaksaufwand betrug 1 Scheffel für 1 Centn. Erz. Die Schlacken fielen für das Metallaufbringen unter der günstigsten chemischen Mischung aus und ihr Silber- und Bleigehalt war so unbedeutend, dass man sie ohne Bedenken auf die Halde stürzen konnte.

e) Eine Beschickung mit 55 p. C. Rohstein und 30 Centn. kieselreichem Dürrerz ging zu frisch und wollte man diesen Gang durch mehr Quarzerz verbessern, so schien die Förderung zu leiden. Die fallenden Schlacken waren aber gut und nochmals bei der Roharbeit zu gebrauchen.

Die Quantität des ausgebrachten Rohsteins ist bei vorhergehenden Beschickungen derjenigen, welche die Probe im Kleinen angab, ziemlich gleich ausgefallen. Es bleibt zwar das Ausbringen des Rohsteins aus den Erzen im Grossen gegen die Probe im Kleinen im Durchschnitt 3 p. C. zurück. Da aber bei der Roharbeit ein beträchtlicher Zuschlag von Bleischlacken gegeben wird, so bildet sich durch diesen wieder so viel Schwefelmetall, dass obiger Verlust nicht allein gedeckt wird, sondern dass noch ein Ueberschuss von 2 — 3 p. C. entsteht, so dass also bei einer Beschickung von 200 Centn. Erz zu 50 p. C. Rohstein mit eben so viel Bleischlacken, 102 bis 103 Centn.

Rohstein fallen, von welchen 5 — 6 Centn. auf die Steinerzeugung der Bleischlacken zu rechnen sind.

Die beste Beschickung zur Roharbeit ist die auf 45 — 50 p. C. Rohstein. Hat man so viel kiesige Dürrerze mit diesem Gehalte, um so besser ist es; ausserdem muss man sich durch den Zuschlag unhaltiger Kiese helfen. Im Ganzen genommen erschwert ein bedeutendes Uebermaas von Kieselerde in unsern Beschickungen die Roharbeit. Mehrere Gruben, wie Churprinz Fried. August und andere liefern blos quarzige arme Dürrerze, und selten fehlt der Quarz in einer Sorte Dürrerz ganz. Wegen dieses Kieselgehaltes ist dann, um den Kiesel durch Eisenoxydul als Eisenoxydulsilicat abzuscheiden, der Zuschlag von Kies unerlässlich. Ich habe vorgeschlagen diesen Zuschlagskies in solchen Fällen zuvor gelinde zu rösten, damit dadurch mehr Eisenoxydul als sich im Schmelzofen bilden kann, zuvor erzeugt werde.

4. *Vergleichende Erfahrungen über das Schmelzen mit Coaks und mit Fichtenkohle.*

Nachdem bekanntlich seit mehreren Jahren die meisten unserer Schmelzprocesse mit Coaks, aus den Steinkohlen des Plauenschen Grundes bereitet, betrieben werden, und man dadurch dem Lande eine bedeutende Menge Holz erhält, so sollte nochmals mit Genauigkeit das Verhalten des Ausbringens und des Ganges der Schmelzprocesse mit Coaks und Holzkohlen vergleichend geprüft werden. Man führte diese Vergleichung vor der Hand bei der Roharbeit durch, und wählte dazu zwei möglichst gleich arbeitende Hohöfen aus, welche mit einer gleichförmig gemengten Rohsteinbeschickung mit Sorgfalt bedient wurden. Folgendes sind die Resultate dieser Versuchsschmelzen:

a) In dem mit fichtener Holzkohle betriebenen Ofen wurden in 6 Wochen 1 Tag und 21 Stunden = 1053 Stunden 3073 Centn. Beschickung durchgesetzt. Dabei wurden verbraucht: 144 Wagen 7 Körbe = 118210 Pfd. *) Koh-

*) Die Kohlen wurden auf die Gicht gemessen und gewogen.

len. 100 Pfd. dieser Kohlen gaben 8 Loth 2 Pf. Asche. Die Quantität gefallener Schlacken betrug 1716 Centn. mit $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{16}$ Loth Silbergehalt. Das Ausbringen des Rohsteins war dem des Coaksofens völlig gleich.

b) Der Coaksofen verarbeitete in 6 Wochen 1 Stunde = 1009 Stunden 2615 Centn. Beschickung. Dabei gingen 1440 Scheffel (1 Scheffel — 4,7 C. F.) oder 103360 Pfd. Coaks von Döhlen und Burgk auf. 100 Pfd. dieser Coaks gaben 18 Pfd. 6 Loth Asche. Der Schlackenfall betrug 1916 Centn. von demselben Silbergehalt wie bei *a*.

Es war mithin die Förderung des Coaksofens etwas geringer als jene des Kohlenofens; indem bei ersterem in 100 Stund. nur 249 Centn. und bei letzterem 292 Centn. Beschickung durchgesetzt werden konnten. Wollte man den Coaksofen durch das Gebläse schärfer angreifen, so bliesen sich die Coaks kalt. Dem Kohlenofen hätte man noch mehr Gebläsekraft und eine schnellere Förderung geben können. Dieses gegen andere Erfahrungen abweichende Verhalten ist in zwei Ursachen zu suchen, nämlich in dem starken Erdengehalte (18 p. C.) der Coaks, und darin, dass wir bei unserm Schmelzen eine starke Nase halten müssen.

Der Coaksofen verbrauchte, abgesehen von seinem schwächern Gange, weniger reinen Kohlenstoff als der Kohlenofen; nämlich letzterer in 100 Stunden 11198 Pfd. und ersterer 7388 Pfd. Ueberhaupt verbrannte der Kohlenofen in 1053 Stunden 117930, und der Coaksofen in 1009 Stunden 84562. Kohlenstoff. Natürlich war die Schlakkenerzeugung bei dem Coaksofen grösser als bei dem Kohlenofen. Sie betrug bei dem ersten Ofen 69 und bei dem zweiten 55 p. C. der Beschickung. Vermöge des fortgesetzten Probirens und der Schmelztabellen gingen bei der Verschmelzung von 3073 Centn. Beschickung über dem Holzkohlenofen 17 Mark 1 Loth, und bei dem Verschmel-

1 Wagen hält 12 Körbe, und der Korb = 14,1 C. F. Leipz. Das Gewicht des Korbes Kohlen variirte zwischen 67 und 71 Pfd. Der Durchschnitt gab 68,8 Pfd.

zen von 2615 Centn. über den Coaksofen 18 Mark 13 Lth. Silber in die Rohschlacken über.

Wenn nun übrigens eine etwas langsamere Förderung und eine vermehrte Schlackenbildung den Betrieb der Roharbeit mit Coaks minder vortheilhaft als den Betrieb mit Holzkohlen bezeichnen, so sind doch diese Nachtheile viel zu geringe um das Verschmelzen mit Coaks darum aufzugeben.

Die Fortschritte bei dem *Amalgamationsprocesse* waren:

5) *Abkürzung des Anquickprocesses.* Ehedem gebrauchte man bekanntlich zum Füllen, Anquicken und zum Ablassen der Fässer 24 Stunden Zeit, wobei 18 bis 20 Stunden Zeit auf das eigentliche Anquicken selbst zu rechnen waren. Erfahrungen hatten gelehrt, dass nach 14 — 16 Stunden umgegangenen Anquicken die Rückstände nicht mehr an Gehalt abnahmen. Man vollendet jetzt den ganzen Process in 20 Stunden, und kann daher in 14 Tagen anstatt sonst 2800 Cent. nunmehro 3200 Centn. Beschickung aufarbeiten. Dabei braucht die Zahl der Röstöfen nicht vermehrt zu werden, indem man jetzt Posten von 4½ Centn. Beschikkung *) anstatt früher von 3½ Centn. röstet. Bei dem Rösten gewinnt man an Zeit, Brennmaterial und Lohn; bei dem verkürzten Anquicken blos an Zeit.

6) *Die Ablieferung des Amalgamirsilbers als Raffinatsilber an die Königliche Münze.* Es ist durch die mehrfachen Beschreibungen des Freiberger Amalgamationsprocesses hinreichend bekannt, wie man früher das nach dem Ausglühen des Amalgams zurückbleibende 11 bis 13löthige Silber, das sogenannte Tellersilber, Amalgammetall, zum Abtreiben an die Schmelzhütte ablieferte. Bei dieser Ablieferung entstanden nicht selten zwischen beiden Hüttenwerken Differenzen, und es war nicht mit Bestimmtheit das reine Ausbringen der Amalgamation zu übersehen. Nachdem verschiedene ebenfalls aus meiner *Hüttenkunde* und diesem *Journal* bekannte Versuche gemacht wurden, das Tellersilber für sich zur Feine zu bringen, gelang es die nun-

*) s. meinen *Grundriss der Hüttenkunde*, S. 254.

mehro völlig eingeführte Reinigung dieser Legirung bis auf ihren der Vermünzung unschädlichen Kupfergehalt aufzufinden, bei welchem Processe die Herren Hüttenmeister Schneider und Amalgamirprobirer Müller besonders thätig waren. Es enthält nämlich das Tellersilber ausser 4 bis 5 Loth Kupfer in der Mark noch abweichende kleine Quantitäten von Antimon, Quecksilber und Eisen; seltener Blei. Die nunmehr eingeführte Reinigungsmethode, welche in einem verflüchtigenden und oxydirenden Schmelzen besteht, führt den Namen Raffinatschmelzen, so wie das an die Münze abzuliefernde Kupfersilber Raffinatsilber heisst.

Das Verfahren bei dieser Raffinirung ist folgendes: In einem Passauer Schmelztiegel, welcher auf einem Ziegel in einem gewöhnlichen Windofen eingesetzt ist, werden z. B. 160 — 170 Mark Tellersilber bei lebhaftem Feuer eingeschmolzen, welches in ohngefähr $\frac{3}{4}$ Stunden erfolgt. Der Tiegel wird dadurch bis etwa 2 Zoll leeren Rand gefüllt. Das eingeschmolzene Silber dampft nun etwas, und es hat sich ein wenig Schlacke gebildet, welche abgeräumt und das schmelzende Metall einige Linien hoch mit Kohlenstaub bedeckt wird. Man deckt nun den Tiegel zu und bringt das Metall in hohe Hitze. Jetzt öffnet man den Tiegel und sieht wie die Kohle sich mehr zum Tiegelrande hinbegiebt, und das Metall etwas dampfend treibt. Man zieht die sich in geringer Menge bildende Schlacke ab, und nach einem halbstündigen Treiben wird von Neuem Kohlenstaub aufgetragen, der Tiegel wieder bedeckt, und abermals heiss gethan. Dann öffet man ihn von Neuem und verfährt wie zuvor. Es wird endlich dieses Verfahren noch 3 mal wiederhohlt, bis das Silber mit seinem Kupfergehalte ohne merkbaren Dampf fliesst. Das Kupfersilber, 11 bis 13 löthig, wird nun in kleine Planchen gegossen, probirt und wenn es rein ist, an die Münze abgeliefert. Die Probirung dieses Metalles ist zweifach, nämlich erstlich auf den Silbergehalt durch das gewöhnliche Ansieden und Abtreiben und zweitens auf seine Reinheit als Kupfersilber. Es wird zu letzterem Behuf eine kleine Quantität desselben in Sal-

petersäure aufgelöst. Diese Auflösung muss völlig und klar erfolgen. Sie darf weder durch Wasser sich trüben, noch stark verdünnt mit Schwefelsäure einen Niederschlag geben, noch durch eisenblausaures Kali sich bläulich färben. Quecksilber zeigt sich vermöge des Treibens, welches gewöhnlich 2 Stunden dauert, nicht mehr und nachdem man sich mit den Kennzeichen des Reinschmelzens hinlänglich bekannt gemacht hat, kommt es sehr selten vor, dass man einige Planchen nochmals dem Raffiniren unterwerfen muss. Der Gewichtsverlust, welchen das Metall durch Verdampfen und Verschlacken erleidet, beträgt 2 p. C. Der Silberverlust ist unbedeutend und beträgt auf die Mark 2 Pfennig.

7) Die in diesem *Journale B. I. H. 4. S.* 462 beschriebene *Amalgamation in gusseisernen Fässern* mit *eisernen Kugeln*, durch welche man das Trockenmahlen der Amalgamirbeschickung ersparen, und das Mahlen und Anquicken durch einen Process betreiben wollte, ist einstweilen durch ein unerwartetes Ereigniss *aufgehalten* worden. Als nämlich einige grosse gusseiserne Fässer eingehängt wurden und der Process begann, zeigte es sich bald, dass das Gusseisen dieser Fässer von einer *weichen* kohlenreichen Art war. Das Eisen rieb sich in solcher Menge ab, dass die Fässer inwendig Furchen bekamen. Dadurch *bildete sich eine grosse Menge Eisenamalgam*, und durch das häufig fein abgesonderte Eisen wurde auch das schwefelsaure Blei, welches bei dem gewöhnlichen Anquickprocesse grösstentheils unzersetzt in den Rückständen bleibt, desoxydirt und gab zur Bildung von Bleiamalgam Veranlassung. Die Bildung dieser Amalgame gab nun wieder zu viel Silber- und Quecksilberverlust Veranlassung. Man wird daher im nächsten Frühlinge diese Versuche in einem härtern Probefasse, wie ein solches früher ein erwünschtes Resultat gab, fortsetzen.

Völlig misslungen sind:

8) und 9) zwei grössere Versuche die Amalgamation in ihrem Hauptwesen durch Kochsalzersparung umzuändern. Der erste dieser Versuche wurde nach meinem Vorschlage

betrieben. Es sollte nemlich das zu amalgamirende Erz *ohne Kochsalz geröstet*, und sodann sollte die *Bildung des Chlorsilbers* im Anquickfasse durch *zugesetzte Hydrochlorsäure* vor sich gehen. Ich stützte mich dabei auf die Erfahrung im Kleinen, dass, wenn man das schwefelsaure Silberoxyd mit einem gleichen Gewicht Hydrochlorsäure feucht vermengt und dieses Gemenge mit Quecksilber in einem eisernen Mörser anquickt, sehr leicht Silberamalgam gebildet wird.

Ich theilte, um diese Idee durch einen Versuch im Grossen zu prüfen, folgende Ansicht einer *hochverordneten Berghauptmannschaft* und dem *Königlichen Oberhüttenamte* mit:

In der Voraussetzung, dass die bisher aufgestellte Theorie von der Bildung des Chlorsilbers bei der Röstung einer Amalgamirbeschickung die richtige sei, fiel ich auf den Gedanken zu prüfen: ob die Bildung des Chlorsilbers nicht auch dadurch zu bewerkstelligen sein dürfte, dass man das zu amalgamirende Erz für sich röste; dessen Silbergehalt dadurch zum Theil in schwefelsaures Silberoxyd umändere, und nun nach erfolgter Röstung die Bildung des Chlorsilbers durch liquide Hydrochlorsäure in dem Anquickfasse vor sich gehen lasse.

Da es anzunehmen ist, dass bei der gewöhnlichen Röstung der Amalgamirbeschickung ein grosser Theil an Hydrochlorsäure in Gasform verloren geht, so glaube ich bei dem jetzigen niedrigen Preise der Hydrochlorsäure durch dieses Verfahren einen ökonomischen Vortheil zu erlangen, der immer noch bedeutend ausfallen müsste, wenn man selbst das doppelte oder dreifache Gewicht der Hydrochlorsäure, welches zur Bildung des Chlorsilbers in einer etwa 6 löthigen Beschickung nöthig ist, gebrauchen würde.

Nach erhaltenem hohen Auftrage zu der Anstellung eines solchen Versuches wurde folgende Erzpost zu $6\frac{3}{4}$ Loth Silber- und 33 Pfd. Rohsteingehalt beschickt, wobei so viel wie möglich blos kalkspäthiges Dürrerz, um nicht zu-

viel von der Hydrochlorsäure bei dem Anquicken zu absorbiren, vermieden würde. Man beschickte:

Cnt.		Grube	M.	L. Ag.	Pfd. Rohstein.
1 Cnt.	gepochtes Erz von	Gottes Geschick	mit 1 M.	1 L. Ag.	26 Pfd. Rohstein.
2 —	desgleichen —	Erzengel Michael	—	14 —	26 — — —
2 —	— — — —	Churprinz	— —	10 —	35 — — —
2 —	— — — —	Himmelsfürst	— 1	6 —	35 — — —
2 —	gewaschenes —	alte Hoffnung Gottes	—	9 —	57 — — —
2 —	rösches — —	Himmelsfürst	— —	6 —	36 — — —
1 —	gewaschenes —	Radegrube	— —	$3\frac{3}{4}$ —	62 — — —
1 —	— — — —	Unterhaus Sachsen	—	$3\frac{1}{2}$ —	54 — — —
1 —	— — — —	Churprinzen	— —	6 —	— — — —

15 Cent. nass und $13\frac{1}{2}$ Cent. trocken Gewicht 5 M. $11\frac{1}{4}$ L. Ag.

Ob nun gleich die erdigen Fossilien, welche die Gänge der hier genannten Gruben führen, vorwaltend aus Quarz und Schwerspath bestehen, so war doch namentlich in den Erzen von Himmelsfürst und Unterhaus Sachsen etwas eingemengter Kalk- und Braunspath nicht zu vermeiden, wie denn überhaupt die Anwendung des vorhabenden Processes für uns unausführbar sein würde, wenn man blos auf rein quarzige Erze rechnen wollte.

Man liess nun die gemengte Erzpost von 13 Cent. 55 Pfd. wie gewöhnlich $4\frac{1}{2}$ Centnerweise gut abrösten, sieben und mahlen, und erhielt 9 Cent. 55 Pfd. Mühlenmehl, weniger mild als gewöhnliches und von graugelber Farbe. Bei der Röstung, welche am 4. Oct. erfolgte, war zu bemerken, dass das Erz weniger als gewöhnlich aufschwoll, und man setzte die Röstung so lange fort, bis kein Geruch von schweflichtsaurem Gase mehr wahrnehmbar war. Das geröstete Erz gab mit salpetersaurem Wasser ausgekocht deutliche Spuren von schwefelsaurem Silber zu erkennen. Blosses Wasser zog nur einen Gypsgehalt aus; weil bei der Auflösung die Kalkerde das Silberoxyd mochte niedergeschlagen haben. Vielleicht war auch der schwefelsaure Kalk schon bei der Röstung gebildet. Am 5ten Oct. gegen 8 Uhr Morgens leitete man den Process des Anquickens folgendermassen ein: Man vermengte 12 Pfd. rauchende Hydrochlorsäure von Döhlen zu 1,90 spec. Gewicht also mit 0,380 Chlorwasserstoff, und chemisch rein mit der zur Er-

haltung einer richtigen Consistenz des Quickbreies nöthigen Menge Wasser — ohngefähr 120 Pfd. Von diesem salzsauren Wasser brachte man den grössten Theil in das Anquickfass und liess darauf das Erzmehl einlaufen, auch das Fass umgehen. Als sich nach einiger Zeit zeigte, dass der Quickbrei noch zu steif war, wurde das übrige salzsaure Wasser, so wie etwas später noch 18 Pfd. Wasser nachgesetzt, und es erhielt der Quickbrei nun die nöthige Consistenz. Da mir eine Probe im Kleinen gezeigt hatte, dass das geröstete Erz bei dem Uebergiessen mit Hydrochlorsäure etwas kohlensaures Gas entwickele, so liess ich, um eine mögliche aus dem Aufbrausen hervorgehende Unannehmlichkeit zu vermeiden, den Spund des Anquickfasses zuweilen öffnen, wobei allerdings anfänglich eine jedoch nicht sehr starke Gasentbindung wahrzunehmen stand. Es musste demnach ein Antheil von Kalk- oder Braunspath durch die Röstung nicht völlig zersetzt worden sein.

Bald nach der ersten Vermischung des Erzes mit dem sauren Wasser zeigte sich eine Temperaturerhöhung von 6° + bis zu 22° + R. Die Farbe des Quickbreies wurde bräunlich und näherte sich der Farbe des gewöhnlichen.

Nachdem das hydrochlorsaure Wasser 3 Stunden lang mit dem Erzmehle umgegangen war, glaubte ich die Bildung des Chlorsilbers vollendet, indem nun auch der Quickbrei, welcher anfänglich das Lakmus röthete, diese Eigenschaft verloren hatte. Zu der in dem Fasse befindlichen Menge von 9½ Cent. Erz und 12 Pfd. hydrochlorsauren Wasser wurden nun 5 Cent. Quecksilber und 70 Pfd. zerstücktes Schmiedeeisen gegeben, der Umgang des Fasses wie gewöhnlich fortgesetzt und beobachtet. Ein zweites Fass mit gewöhnlicher Beschickung ging zum Vergleichen neben herum. Alle 4 Stunden wurde eine Rückstandsprobe genommen und die Temperatur des Quickbreies gemessen. Dabei ergab sich folgendes:

A. Temperatur des Versuchsfasses.

Den 5ten Nachmitt.	um	5 U.	=	25° + R.
— — Abends	—	9 U.	=	27° +
— 6ten Früh	—	1 U.	=	29° +
— — — —	—	5 U.	=	31° +
— — — —	—	9 U.	=	32° +
				30,8 +

B. Temperatur des gewöhnlichen Anquickfasses.

Den 5ten Nachmitt.	um	5 U.	=	20° +
— — Abends	—	9 U.	=	24° +
— 6ten Früh	—	1 U.	=	27° +
— — — —	—	5 U.	=	30° +
— — — —	—	9 U.	=	30 +
				26,2° +

Unter aller Erwartung aber fiel das Resultat der Entsilberung aus, und zwar zeigten sich die Gehalte der Rückstände:

A. In dem Probefasse.

Den 5ten Nachmitt.	um	5 U.	=	$6\frac{1}{2}$ Loth
— — Abends	—	9 U.	=	$6\frac{1}{2}$ —
— 6ten Früh	—	1 U.	=	$5\frac{3}{4}$ —
— — — —	—	5 U.	=	5 —
— — — —	—	9 U.	=	$4\frac{1}{2}$ —

B. In dem gewöhnlichen Anquickfasse

in eben der Ordnung $\frac{3}{4}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{4}$ und $\frac{1}{4}$. Später wurde dieser, wie schon oft bemerkt worden ist, nach 24stündigem Umgange, wegen zerschlagenen Amalgams wieder $\frac{1}{4}$ L. reicher, also $\frac{1}{2}$ Loth.

Es gab mithin der Versuchsprocess kein besseres Resultat, als wenn man das geröstete Erz ohne allen Zuschlag angequickt hätte.

Ich liess dem Quickbrei in dem Fasse noch 3 p. C. Kochsalz zufügen und es noch 20 Stunden lang umgehen. Dieses änderte den Hergang nicht im Geringsten ab. Die Rückstände behielten bei 4maligem Probenehmen immer $4\frac{1}{2}$

Loth Silber, also auch *der Kochsalzzuschlag nach dem Rösten war ohne Wirkung.*

Die unerwartete Erscheinung des Misslingen dieses Versuches, war, zumal dieselbe die bisherige Theorie der Amalgamation für unzuverlässig zu erklären schien, zu wichtig, als dass ich nicht sogleich durch eine Reihe von Versuchen mich von der wahren Ursache jenes Misslingens hätte zu überzeugen suchen sollen. Ich fand bei dieser Untersuchung in Uebereinstimmung mit frühern Beobachtungen:

a) Es wird bei der Röstung der Amalgamirerze ohne Kochsalz schwefelsaures Silberoxyd gebildet (s. weiter oben).

b) Dass dieses schwefelsaure Silberoxyd nur wenig oder gar nicht durch die zugesetzte Hydrochlorsäure im Anquickfasse zerlegt wird, kommt daher, *dass diese Säure, ehe sie auf die etwas schwer zersetzbare Verbindung des Silberoxyds mit der Schwefelsäure wirken kann, eine bedeutende Menge von Basen,* vorzüglich Kalk-, Thon-, *Eisen- und Manganoxyd in der Erzmasse zu sättigen hat.*

Diese Thatsache wurde durch folgende Versuche aufgefunden:

100 Theile des gerösteten Erzes von der im Grossen angewendeten zurückgebliebenen Beschickung, wurden mir bei dem Anquickversuche im Grossen mit 1,2 p. C. Hydrochlorsäure und dem nöthigen Wasser vermengt und erwärmt. Die digerirte Masse wurde, sobald alles Aufbrausen aufgehört hatte, verdünnt und filtrirt. Das Filtrat war wasserhell und neutral. Es enthielt nur hydrochlorsauren Kalk. Dem verbliebenen Rückstande wurden nochmals 1,2 p. C. Säure hinzugefügt und gleich dem ersten Male verfahren. Auch hier filtrirte sich noch eine ungefärbte Flüssigkeit mit hydrochlorsaurem Kalkgehalt ab. Der verbliebene Rückstand wurde zum dritten Male, und zwar mit 3 p. C. Hydrochlorsäure und Wasser digerirt. Ietzt erst zeigte sich die immer noch neutrale Flüssigkeit abfiltrirt von gelblicher Farbe, und zeigte viel Eisenoxyd, nebst wenig

Thon, Kalk- und Talkerde, nebst einer Spur von Manganoxyd.

So hätten zuerst 5,4 p. C. Hydrochlorsäure zur Sättigung der Basen in dem gerösteten Erze angewendet werden müssen ehe die Hydrochlorsäure das mit der Schwefelsäure sehr nahe verwandte Silberoxyd trennen und Chlorsilber bilden konnte.

Wenn daher die Chlorsilberbildung dennoch bei dem Rösten unserer Erze mit 10 p. C. Kochsalz erfolgt, so erklärt sich dieses aus dem Vorhandensein eines Uebermaases von Hydrochlorsäure und auch wohl der dabei stattfindenden höhern Temperatur. Wenn wir zu 10 Cent. Erz 1 Cent. Kochsalz bei dem Rösten zusetzen, so sind dabei 47 Pfd. wasserfreie Hydrochlorsäure in Thätigkeit und wir hätten um diesen gleich zu kommen wenigstens 130 Pfd. der Döhlener Säure anwenden müssen. Es kann also bei dem gewöhnlichen Rösten das Uebermaass an Säure nicht allein die Basen sättigen, sondern es kann auch unbeschadet des Processes noch Säure sich verflüchtigen.

Dieses nöthige Uebermaass ist denn auch wohl die Ursache, dass wir nie *weniger* als 10 p. C. Kochsalz anwenden dürfen, wenn wir nicht reichere Rückstände bekommen wollen.

Wenn daher eine so grosse Menge von Hydrochlorsäure bei dem in Rede stehenden Versuche erforderlich war, so werden wir des Preises der Säure wegen, obgleich niedrig genug, dennoch keinen Gebrauch von ihr, ausgenommen bei *rein quarzigen* und *schwerspäthigen Erzen*, machen können, und es kann das Misslingen dieses Versuches ohne Beeinträchtigung der bisherigen Theorie über die Chlorsilberbildung erklärt werden.

Endlich wurde eine zweite Reihe von Versuchen auf Veranlassung des Hrn. G. O. B. Karsten s. dessen Ab-

handlung: *der Amalgamationsprocess* in dessen *Archiv für Mineralog. Geognos. etc. Bd. I.* angestellt. Man sollte das Erz ohne Kochsalzzuschlag zuerst mahlen und dann rösten, nachher im Anquickfasse erst Kochsalz und Eisenchlorid (salzsaures Eisenoxyd) zusetzen. Es wurde diese Anleitung befolgt. Die Rückstände blieben aber 4½ Loth. Ich überlasse es dem geschickten und thätigen Hüttenmanne, Hrn. Assessor Winkler, welcher mit grösster Sorgfalt diese Versuche leitete, uns in der Folge specieller mit seinen Erfahrungen bekannt zu machen.

So hat es uns denn abermals nicht gelingen wollen, von der durch den berühmten v. Born angegebenen Anquickmethode, im Geringsten abzuweichen.

XIII.

Ueber Rindviehharn.

Vom Dr. C. Sprengel.

(Schluss der p. 34 abgebrochenen Abhandlung.)

D. Von welchen Bestandtheilen des gefaulten Harns hängt hauptsächlich seine Wirkung als Düngungsmittel ab? —

Einer unserer grössten Chemiker, welcher sich auch dadurch unvergänglichen Ruhm erworben hat, dass er die Entdeckungen in der Chemie mit grossem Scharfsinne auf den Ackerbau anwandte, nämlich der unsterbliche H. Davy sagt: der Rindviehharn wirke darum so kräftig auf die Vegetation, weil er *alle* wesentlichen Elemente der Pflanzen in sich schliesse. Sicherlich würde Davy dieses nicht behauptet haben, wenn er erwogen hätte, dass die Pflanzen auch viel Kieselerde, Alaunerde, Talkerde, Mangan, Eisen, Kalkerde und Phosphorsäure zur Ausbildung bedürfen, und das der Harn diese Körper in zu geringer Menge enthält, um dadurch den Pflanzen wesentliche Dienste leisten zu können. Wenn nun aber auch der Harn nicht alle Körper enthält, von denen ein üppiges Pflanzenwachsthum abhängt, so kommen doch sehr viele in ihm vor, die der Vegetation die erspriesslichsten Dienste leisten, welche diese sind, will ich gegenwärtig zu erörtern suchen und um dieses gehörig zu können, werde ich die Körper, die uns die chemische Analyse des Harns kennen lehrte, der Reihe nach durchgehen, indem ich so die beste Gelegenheit erhalte, von jedem das zu sagen, was ich am nöthigsten erachte.

1) *Vom Harnstoffe.*

Wenn man den frischen Harn zur Bedüngung grünender Saaten u. dergl. anwendet, so verbrennt er — um diesen Ausdruck der Landwirthe beizubehalten — die Pflan-

zen. Da nun der gehörig abgefaulte Harn, diese Eigenschaft nicht besitzt, und da die chemische Analyse desselben uns gezeigt hat, dass der Harnstoff bei der Fäulniss eine theilweise oder gänzliche Zersetzung erleidet, die übrigen Körper aber wenig dadurch verändert werden, so dürfen wir hieraus wohl unbedingt folgern, *dass das Uebermaass des Harnstoffs im Harne die Ursache seiner brennenden Eigenschaft sei.* Das Brennende des frischen Harns besteht also durchaus in weiter nichts, als dass derselbe zu viel Harnstoff enthält; dies wird auch dadurch bestätigt, dass selbst der frischeste Harn augenblicklich zur Bedüngung der grünenden Saaten oder Wiesen verwendet werden kann, wenn er mit sehr vielem Wasser verdünnt wird. Es sind sowohl mir, als gewiss auch mehreren Anderen viele Fälle bekannt, wo man den aus den Rindviehställen abziehenden Harn in einen vorbei fliessenden kleinen Bach leitet, und diesen dann zur Bewässerung unterhalb liegender Wiesen benutzt. Der Graswuchs ist hiernach stets ausserordentlich üppig und dies liefert uns den deutlichsten Beweis, dass die Pflanzen den frischen Harn nur deshalb nicht vertragen, weil er den Harnstoff in zu concentrirtem Zustande enthält. *) Gleich wie die Pflanzen jeden ihnen Nahrung gebenden Körper im sehr verdünntem Zustande verlangen, so auch den Harnstoff. Sehr interessante Versuche hat bekanntlich Davy hierüber angestellt, und in neuerer Zeit auch Leuchs. (Vergl. dessen Düngelehre.) Davy fand, dass die mehrsten Pflanzennahrungsmittel in 2 — 300 Theilen Wasser aufgelöset sein mussten, wenn sie nicht schaden sollten; aber er fand auch, dass weder Schleim und

*) Wenn gleich das Verfahren, den Harn in einen kleinen Bach zu leiten und diesen dann zur Wiesenbewässerung zu benutzen, einen guten Erfolg hat, und es auch ganz bequem sein mag, auf eine so leichte Weise ein Düngermaterial vom Wirthschaftshofe geschafft zu haben, das stets grosse Transportkosten verursacht, so ist es auf der andern Seite betrachtet, doch eine grosse Verschwendung, den Harn nur auf diese Weise zu benutzen, denn weder das Gras verzehrt allen im Bachwasser befindlichen Harn, noch nimmt ihn der Boden gänzlich zu sich, um ihn in der Folge wieder den Pflanzen zu überlassen. —

Leim, noch Zucker u. dergl. organische Körper eine Fäulniss zu erleiden brauchten, um den Pflanzen eine angemessene Nahrung zu liefern, denn nichts weiter war hierzu nöthig, als deren gehörige Verdünnung mit Wasser. Der Harn enthält, wie wir gesehen haben, in 100,000 Gwthl. 4,000 Gwthle. Harnstoff und 93,000 Gwthle. Wasser, also bei weitem noch nicht Wasser genug, um den Pflanzen nur allein diesen Körper im genugsam verdünnten Zustande darzubieten. — Aus Davy's und anderer Versuchen lässt sich nun folgern, dass die Fäulniss des Harns vor seiner Anwendung nicht durchaus nothwendig sei, sondern, dass sie nur als Mittel diene, um den überflüssigen Harnstoff daraus fortzuschaffen. Vorhin habe ich gezeigt, dass er sich bei der Fäulniss in Kohlensäure und Ammoniak verwandele und dass diese Körper dann grösstentheils als Gas entweichen. — Fassen wir diesen Gegenstand näher ins Auge, so erkennen wir augenblicklich, dass man eigentlich, vermittelst der Fäulniss, einen Theil des Harns, und zwar einen sehr kräftigen Theil desselben *aufopfert*, um nur das Uebrigbleibende als Dünger verwenden zu können. Setzt man nun die Hälfte Wasser zum Harne und lässt ihn so faulen, so erreicht man freilich dadurch nicht nur eine bessere Verdünnung, sondern auch das noch, dass dann weniger vom sich bildenden Ammoniak verloren geht, immer aber muss, auch bei dieser Quantität des Wasserzusatzes, Ammoniak verdunsten, wenn der Harn nicht wieder zu viel Ammoniak enthalten soll; wollte man dagegen so viel Wasser zusetzen, dass wenig oder gar kein Ammoniak verloren ginge, so würden die Transport- und Arbeitskosten dadurch so sehr vergrössert werden, dass sie durch das mehr gewonnene Ammoniak nicht ersetzt werden könnten. Dies ist es besonders, was eine bessere Behandlung des Harns wünschenswerth macht, wozu ich denn auch weiter unten die Mittel angeben werde. Ich muss zur Bekräftigung des hier Erwähnten, auch noch Einiges über die Anwendung des Harns auf Feldern, die mit Getreide besäet werden sollen, sagen; da sich nämlich hier der un-

gefaulte Harn stets wohlthätig zeigt, so scheint es, als seien noch andere Ursachen, wie die aufgezählten, vorhanden, aus welchen die schädlichen Wirkungen, die der Harn bei grünenden Saaten zeigt, erklärt werden müssten, allein auch hierbei reichen die gegebenen Erklärungen aus: der auf das zu besäende Feld gebrachte Harn wird nämlich mit der Erde durchs Pflügen und Eggen so sehr im Boden vertheilt, dass hierbei die Erdtheile die Stelle des Wassers vertreten. Die düngenden Theile des Harns werden durch die Erdtheile so weit von einander gebracht, dass die Pflanzenwurzeln sich erst sehr vervielfältigt haben müssen, ehe sie ein Uebermaas von Nahrung bekommen können, bis aber dieses geschehen ist, haben Regen- und Schneewasser schon eine abermalige Verdünnung des Harns bewirkt.

Dass übrigens der Harnstoff für die Vegetation sehr nützlich werden müsse, geht daraus hervor, dass er beinahe bis zur Hälfte seines Gewichtes aus Stickstoff besteht und dass, auch wenn er bei der Fäulnis eine Zersetzung erleidet, doch sein Stickstoff mit Wasserstoff zu Ammoniak zusammentritt, und dieses dann zum Theil im Harne verbleibt. Der Stickstoff des Harnstoffs (denn ich nehme an, dass nicht aller Harnstoff im gefaulten Harne verschwunden sei) wird für die Pflanzen um so wichtiger, als sie viel davon zu ihrer Ausbildung bedürfen, und ihn doch nur durch ihre Wurzeln zu sich nehmen können. —

2) *Vom Eiweiss.*

Der gefaulte Harn enthält zwar kein Eiweiss mehr, aber dem im frischen Harne vorkommenden Eiweiss haben wir es zu verdanken, dass der Harn nach und nach diejenige Eigenschaft erlangt, die nöthig ist, um ihn mit Nutzen bei Früchten, die im Wachsthum begriffen sind, anwenden zu können. Da nämlich der Harnstoff im reinen Zustande sehr lange der Zersetzung widersteht, mit Eiweiss in Berührung kommend aber bald fault, so ist auch das Eiweiss derjenige Körper, welchem wir die schnelle Tauglichwerdung des Harns zuzuschreiben haben. Das Eiweiss

wirkt auf den Harnstoff gleichsam als ein Ferment wie der Kleber auf den Zucker; er bewirkt eine andere Anordnung seiner Elemente; und wie der Kleber (Pflanzeneiweiss mit Pflanzenleim) aus dem Zucker, Alkohol und Kohlensäure hervorruft, so bindet das thierische Eiweiss aus dem Harnstoffe, Ammoniak, Kohlensäure und Essigsäure.

3) *Vom Schleim.*

Bei der geringen Menge Schleim, die der gefaulte Harn noch enthält, ist es unmöglich, dass die Pflanzen dadurch einen bedeutenden Nutzen haben können; doch der Schleim wird gleichfalls dadurch nützlich, dass er, dem Eiweiss ähnlich, die Zersetzung des Harnstoffs bewirkt. — Schleim wie Eiweiss gehen aber zuletzt gleichfalls in Fäulniss über, und tragen dadurch zur Bereicherung des Harns an Ammoniak, Kohlensäure und Schwefelwasserstoff bei.

4) *Von der Benzoesäure.*

Aus der chemischen Analyse des gefaulten Harns haben wir gesehen, dass er mehr Benzoesäure, als der frische Harn enthält; da man nun in mehreren Pflanzen schon Benzoesäure aufgefunden hat, unter andern auch im Anthoxanthum odoratum, und es wahrscheinlich ist, dass wir sie noch in vielen andern Pflanzen finden werden, so wäre es wohl möglich, dass der gefaulte Harn seine vorzüglichere Wirkung, auch seinem grösseren Benzoesäuregehalte zu verdanken habe. — Eine Pflanze, sollte man nämlich meinen, müsse besser gedeihen, wenn sie schon durch ihre Wurzeln den einen oder andern ihrer organischen Körper empfinge, als wenn sie ihn durch Hülfe ihrer Lebenskräfte erst aus den Elementen anderer Körper (die Benzoesäure aus Kohlensäure und Humussäure) bilden muss, denn hierbei wird sie von ihrem Lebensprincipe, etwas an den neu zu belebenden Körper abzutreten haben, folglich dadurch geschwächt werden, weil ihr Leben zersplittert wird. Erhält dagegen eine Pflanze durch ihre Wurzeln einen Körper, der schon Leben besitzt, so wird sie, weil sich die Summe ih-

res Lebens dadurch vergrössert, nicht allein gestärkt, sondern kann dann auch einen Theil ihres Lebens auf die Belebung eines unorganischen Körpers verwenden, wobei sie natürlich dann auch besser wachsen muss. — Vielleicht aber verhält es sich mit der Menge des Lebens in jedem organischen Körper eben so, wie es sich mit dem Mischungsgewichte seiner chemischen Bestandtheile verhält, nämlich so, dass wenn nur ein Atom seines Lebens verloren geht, er dann eben so schnell zerfällt als wenn sich nur ein Atom seiner chemischen Bestandtheile entfernt. Ist dieses der Fall, so kann natürlich kein neuer organischer Körper anders entstehen, als wenn erst die dazu nöthige Menge Leben von Aussen hinzutritt. Kommt gerade nur so viel neues Leben, (vielleicht auch durch Licht, Wärme und Electricität) hinzu, als zur Bildung eines neuen organischen Körpers durchaus nöthig ist, so wird die Pflanze nur allmählig im Wachsthume fortschreiten; empfängt sie aber einen Ueberschuss von Leben, dann werden die von den Wurzeln ihr zugeführten unorganischen Säfte, sehr schnell eine Assimilation oder Belebung erfahren, und die Pflanze wird um so schneller in die Höhe wachsen, als ihr der Boden viel unorganische Körper darzubieten hat. Dies scheint die Ursache zu sein, warum wir in den tropischen Gegenden eine so riesenmässige Vegetation antreffen.

Die Anzahl der chemischen Stoffe, welche sich mit dem Leben vereinigen können, ist sehr gering, denn nur diejenigen gehören dazu, welche wir in den Pflanzen und Thieren antreffen. Die mehrsten Lebensatome — wenn ich mich so ausdrücken darf — werden diejenigen organischen Körper enthalten, welche aus recht vielen chemischen Stoffen zusammengesetzt sind: Eiweiss, aus 8 — 9 Stoffen bestehend, würde daher mehr Lebensatome enthalten, als Aepfelsäure. Ein hoch organisirter Körper, will deshalb so viel sagen, als ein aus vielen Lebensatomen und vielen chemischen Atomen bestehender Körper. Enthält aber ein organischer Körper zu viel Lebensatome, so ist er ein Gift. — Eine Pflanze kann daher als ein Aggregat wenig,

stark und sehr stark belebter Körper betrachtet werden, die so lange verbunden bleiben, bis die chemischen Agenzien das Uebergewicht bekommen. Bei der Fäulniss einer Pflanze gehen ihre Lebensatome andere Verbindungen ein (denn stets sind die chemischen Stoffe die Träger derselben) aber sie vertheilen sich hierbei nicht unter alle neu entstehende Körper, sondern verbinden sich nur mit einigen; bildet sich z. B. bei der Fäulniss einer Pflanze Humussäure, Essigsäure, Kieselerde und Eisenoxyd, so nehmen die zwei ersten Körper die Lebensatome zu sich, statt dass die beiden letztern Körper nichts davon empfangen; erleidet aber auch die Humussäure oder Essigsäure, durch Einwirkung chemischer Agenzien eine Zersetzung, so flüchtet sich das Leben an die hierbei entstehende Kohlensäure. — Die Anzahl der Lebensatome in jedem organischen Körper, liesse sich vielleicht annähernd nach dem Grade, in welchem sie von den Pflanzen assimilirt werden, ausmitteln, nämlich so, dass derjenige Körper, welcher am schnellsten assimilirt wird, auch die mehrsten Lebensatome enthält, Pflanzengifte schaden aber durch Uebermaas an Lebensatomen. — Vornämlich möchte die Kohlensäure, als ein mit Lebensatomen verbundener Körper zu betrachten sein, und ganz besonders ist es wohl dieser Körper, durch welchen die Pflanzen mit Lebensatomen *zur freien Disposition* versorgt werden; die Kohlensäure erleidet bekanntlich in den Pflanzen eine Zersetzung, der Sauerstoff entweicht in unbelebter Gestalt und das hierbei zurückbleibende Leben, kann nun zur Belebung anderer, von den Wurzeln der Pflanzen aufgenommenen Körper dienen. Das innere Wesen des Lebensatoms ist freilich eben so wenig zu erklären, als das der chemischen Atome. —

5) *Von der Milchsäure.*

Weil die Milchsäure als ein organisirter oder Leben besitzender Körper wohl sehr schnell von den Pflanzen assimilirt werden wird, so mag auch dieser Körper des *Harns*, da er in ziemlicher Menge vorhanden ist, der Vegetation nicht unwichtige Dienste leisten. —

6) *Von der Essigsäure.*

Da man schon durch Versuche belehrt worden ist, dass das essigsaure Ammoniak die Vegetation ganz ausnehmend befördert (wohl mit desshalb weil es einen organischen Körper enthält) so leidet es keinen Zweifel, dass auch das essigsaure Ammoniak des Harns (denn nur mit dem Ammoniak kommt die Essigsäure im Harne verbunden vor) zu den kräftig düngenden Theilen desselben gehört; jedoch enthält der Harn nicht genug davon, um seine Hauptwirkung diesem Körper zuschreiben zu können. —

7) *Vom Schwefelwasserstoffe.*

Viel darf man vom gefaulten Harne dieses Körpers wegen nicht erwarten, denn wir haben aus der Analyse gesehen, dass er nur geringe Mengen davon enthält. Da indessen Versuche gezeigt haben, dass das Schwefelwasserstoffammonium ein ausserordentlich düngender Körper ist, so müssen wir, da der Harn diese Schwefelverbindung enthält, allerdings etwas dafür in Rechnung bringen.

8) *Von der Kohlensäure.*

Es wäre sehr erwünscht, wenn der gefaulte Harn etwas mehr Kohlensäure, als die aufgefundene Menge enthielte, weil dann nicht so viel Aetzammoniak vorhanden sein würde; dies kann nämlich in gewissen Fällen, wie wir sogleich sehen werden, der Vegetation leicht Schaden zufügen. Bildete sich im faulenden Harne diejenige Menge Kohlensäure, welche erforderlich ist, um neutrales kohlensaures Ammoniak entstehen zu machen, so würde auch nicht so viel Ammoniak durch Verdunstung verloren gehen, indem dieses Salz, wenn es im Wasser gelöset ist, weniger flüchtig ist, als das Aetzammoniak. Natürlich muss uns dies darauf führen, dem faulenden Harne einen Körper zuzusetzen, der bei seiner Fäulniss viel Kohlensäure entwickelt. Hierüber weiter unten das Nähere. Von der Kohlensäure des gefaulten Harns an und für sich, ist freilich nicht sehr viel Nutzen für die Vegetation zu erwarten, denn wenn wir

die Menge der von den Pflanzen aus der Atmosphäre angezogenen Kohlensäure berücksichtigen, so kann sie kaum in Anschlag gebracht werden. Die Düngung mit gefaultem Harne ohne Wasserzusatz, bringt, wenn man 10000 Pfund davon auf den Magdeburger Morgen führt, nur 16 Pfd. Kohlensäure in den Boden; durch den bei Wasserzusatz gefaulten Harn, werden derselben Fläche dagegen 153 Pfd. Kohlensäure mitgetheilt. Natürlich spricht auch dieses sehr zu Gunsten der Wasservermischung.

9) *Vom Ammoniak.*

Man darf keinen Augenblick daran zweifeln, dass der gefaulte Harn dem Ammoniak einen grossen Theil seiner düngenden Eigenschaften zu verdanken habe, indem alle, viel Stickstoff enthaltenden Düngerarten zu den kräftigsten gehören, die es nur giebt. Nicht oft genug kann man es desshalb wiederholen, dass die jetzige Behandlung des Harns, weil so viel Ammoniak dabei verloren geht, höchst fehlerhaft ist. Aber diese Behandlung, das lange Faulenlassen nämlich, muss jetzt der Anwendung des Harns nothwendig vorangehen, theils damit sich der Harnstoff zersetze, theils damit der Ueberfluss, des daraus gebildeten Ammoniaks, Zeit behalte, sich verflüchtigen zu können. Wendet man desshalb bei grünenden Pflanzen Harn an, der nicht lange genug gefault hat, oder mit andern Worten: benutzt man Harn, aus welchem das Aetzammoniak nicht erst zum grossen Theil entwichen ist, so verbrennt er die Pflanzen oft eben so sehr, als der frische Harn. Am Auffallendsten sehen wir dieses auf Bodenarten, die arm an Humussäure sind, weil in diesen das Aetzammoniak keinen Körper findet, durch welchen es in ein Salz verwandelt wird. Noch mehr giebt sich die schädliche Einwirkung des nicht gehörig abgefaulten Harns bei trockener Witterung zu erkennen, indem die Pflanzen dann um so eher ein Uebermaass von Ammoniak erhalten. Bei feuchter Witterung schadet er dagegen weniger, wegen der dann Statt findenden grösseren Verdünnung.

Obgleich das Aetzammoniak sehr verdünnt sein muss, wenn es nicht schädlich werden soll, so gehören dagegen die Ammoniaksalze doch mehrentheils zu denjenigen Salzen, welche die Pflanzen im sehr concentrirten Zustande vertragen, denn bei manchen ist es nur nöthig, dass sie in 30 Theilen Wasser gelöst sind. Leuchs giebt freilich an, dass der Salmiak (welcher indessen kein Sauerstoffsalz ist), in 230 Theilen Wasser gelöst, den Erbsen geschadet habe. Durch Salmiak können allerdings die Pflanzen leicht zu viel Chlor bekommen, eben so, wie sie durch schwefelsaures Ammoniak leicht zu viel Schwefelsäure empfangen. Concentrirte Lösungen von kohlensaurem-, humussaurem-, milchsaurem- und essigsaurem Ammoniak, können dagegen den Pflanzen weniger schaden, weil ihre Elemente den grössten Theil der Pflanzensubstanzen ausmachen.

Wird der Magdeburger Morgen mit 10,000 Pfd. des mit Wasserzusatz gefaulten Harns bedüngt, so erhält er dadurch 162 Pfd. Ammoniak, statt dass er, mit dem für sich gefaulten Harne nur 48 Pfd. erhält. Wem leuchtet hiernach der Nutzen des Wasserzusatzes nicht ein?!

10) *Vom Kali.*

Viele Landwirthe können nicht genug die Wirkungen rühmen, welche der gut abgefaulte Harn bei der Düngung von Klee, Lucerne und Esparcette thue. Die Niederländer wollen dagegen seine grösste Wirkung beim Rapse wahrgenommen haben. Wenn gleich der Harn diesen Pflanzen durch mehrere seiner Bestandtheile nützt, so nützt er ihnen sicherlich doch ganz vorzüglich auch durch seinen grossen Gehalt an Kali. Die chemische Untersuchung dieser Gewächse hat mir nämlich gezeigt, dass sie, unter den von uns angebaueten, mit die kalireichsten sind, weshalb denn auch ein kalireiches Düngungsmittel ihr Wachsthum befördern muss. — Das Kali kommt im gefaulten Harne höchst wahrscheinlich mit mehreren Säuren verbunden vor, der grösste Theil mag indessen wohl mit Schwefelsäure vereinigt sein. Das schwefelsaure Kali kann, wie mir Ver-

suche gezeigt haben, bei grünenden Pflanzen im ziemlich concentrirten Zustande angewendet werden; diess sehen wir auch beim Harne, denn, nach der Schwefelsäure berechnet, kommen auf $\frac{8}{10}$ Pfd. schwefelsaures Kali nur 100 Pfund Wasser des Harns. — Dass der *frische* Harn wirklich nicht durch seinen grossen Gehalt an Kali der Vegetation schadet, geht daraus hervor, dass der Kaligehalt im *gefaulten* Harne ganz derselbe bleibt; und gesetzt auch, dass eine geringe Menge irgend eines vorhandenen Kalisalzes, bei der Fäulniss des Harns, seine Säure gegen die Säure eines anderen Salzes austauscht, so kann dieses doch keinen bedeutenden Unterschied in der Wirkung des Harns hervorbringen. —

Wird der Magdeb. Morgen mit 10,000 Pfd. Harn gedüngt, also mit 20,000 Pfd. des mit Wasser versetzten, so bekommt er dadurch 66 Pfd. Kali. Gewiss eine so bedeutende Menge, dass sie zureicht, um mehrere Ernten mit Kali zu versorgen; aber dennoch sehen wir, dass eine Düngung mit Harn nur ein Jahr auffallende Wirkung thut. Woher rührt dieses? — Unstreitig daher, dass einige der kräftigsten Düngersubstanzen des Harns, verhältnissmässig schneller von den Pflanzen aufgezehrt werden, als das Kali. Zu diesen gehört sicherlich auch das Ammoniak, und möge daher der Boden, bei was immer für einer Fruchtfolge oder Bearbeitung, auch noch so viel Kali, Schwefelsäure, Kalk u. s. w. enthalten, nie wird er ausserordentliche Früchte hervorbringen, wenn er nicht auch sehr reichlich mit Ammoniak, oder andern stickstoffhaltigen Körpern versehen ist. — Ich muss oft auf diesen Körper zurückkommen, weil mich alles dazu nöthigt.

11) *Vom Natron.*

Betrachten wir einerseits die ausgezeichneten Wirkungen der Düngung mit Kochsalz, und andrerseits das Vorkommen des Natrons in allen angebaueten Pflanzen, so werden wir keinen Zweifel mehr hegen können, dass die düngenden Eigenschaften des Harns, gleichfalls von seinem

starken Natrongehalte abhängig sind. Das Natron kommt im Harne theils wohl als Kochsalz vor, theils mag es mit Milchsäure und Benzoesäure verbunden sein; dem sei jedoch wie ihm wolle, den Pflanzen genügt es, wenn sie Natron finden, und andere Salze ihnen auch die erforderlichen Säuren darbieten. Durch 10,000 Pfd. Harn erhält der Magd. Morgen 55 Pfd. Natron, und das ist genug um zu einigen Ernten auszureichen. Es wäre möglich, dass wenn das Rindvieh viele, sehr kochsalzreiche Pflanzen frässe, sein Harn im sehr verdünnten Zustande angewendet werden müsste, um den damit gedüngten Pflanzen keinen Schaden zuzufügen. —

12) *Von der Kieselerde, Alaunerde, Talkerde, Kalkerde, dem Eisen- und Manganoxyd.*

Nicht allein die geringe Menge, welche der Harn von diesen Körpern enthält, berechtigt uns zu der Annahme, dass er dadurch der Vegetation sehr wenig nützen kann, sondern auch ihr Verhalten bei der Fäulniss des Harns zeigt uns, dass, da sie sich hierbei aussondern, die Pflanzen keinen wesentlichen Nutzen von ihnen haben können. Am ersten noch möchte der im faulenden Harne sich bildende phosphorsaure Kalk der Vegetation zu Gute kommen, doch nur in dem Falle, dass der Boden dafür das Auflösungsmittel (Humussäure) enthält. Aber auch zugegeben, dass der phosphorsaure Kalk, bald nachdem der Harn aufs Feld gebracht ist, wieder aufgelöset wird und in die Pflanzen übergeht, so ist es doch ganz unmöglich, dass ihr Wachsthum bedeutend dadurch gefördert wird, weil, wenn man auch 10,000 Pfd. Harn auf den Magd. Morgen führt, ihm erst 4 Pfd. phosphorsaure Kalkerde dadurch mitgetheilt werden; durch dieselbe Quantität des gefaulten, mit Wasser versetzten Harns werden an aufgelöseter Kalk- und Talkerde dem Magd. Morgen aber nur 3½ Pfd. mitgetheilt; lässt sich deshalb wohl erwarten, dass die Pflanzen hiervon viel Nutzen haben werden? — und kann man deshalb wohl der

Behauptung Davy's, dass die Pflanzen im Harne alle Elemente zu ihrer Ausbildung fänden, beipflichten? Gewiss nicht!

Soll deshalb der Harn der Vegetation gute Dienste leisten, so muss der Boden durchaus die übrigen für die Pflanzen erforderlichen, dem Harne aber fehlenden Körper in hinreichender Menge enthalten; dies ist indessen auch mehrentheils der Fall, denn selbst dem Flugsande pflegt z. B. nicht gänzlich die Kalkerde abzugehen.

13) *Vom Chlor.*

Einer der wichtigsten Körper im Harne ist ohne Widerrede das Chlor, zumal da es in einer solchen Menge darin vorkommt, dass die Pflanzen, bei der Düngung mit 10,000 Pfd. Harn per Magd. Morgen, weder zu viel, noch zu wenig davon erhalten, indem dem Felde dadurch 27 Pfd. mitgetheilt werden, und diese Quantität hinreicht, um etwa 2 Ernten mit Chlor zu versorgen.

14) *Von der Schwefelsäure.*

Dass der Harn viel Schwefelsäure enthält, ist mit die Ursache, warum er sich vorzüglich den Pflanzen mit kreutzförmigen Blumen und den kleeartigen Gewächsen so günstig zeigt. Denn die Wirkungen der Gyps- und Eisenvitriol-Düngungen beweisen es zu deutlich, wie nöthig den Pflanzen die Schwefelsäure zu ihrem Gedeihen ist. Da indessen der Harn die Schwefelsäure in Verbindung mit Kali oder Natron enthält, und diese Verbindungen sehr leicht in Wasser löslich sind, so könnte es sich wohl ereignen, dass der Harn, bei trockner Witterung angewendet, einigen Pflanzen durch diese Salze mehr schadete als nützte. Zu diesen Pflanzen können indessen nur diejenigen gehören, die weder viel Schwefelsäure noch viel Kali und Natron bedürfen, also die Gräser oder die Halmgetreidearten. Die kleeartigen Gewächse, oder die Pflanzen mit kreutzförmigen Blumen, werden dagegen selten oder niemals dadurch beeinträchtigt werden. —

15) *Von der Phosphorsäure.*

In Betracht, dass der Harn so wenig Phosphorsäure enthält, und die Pflanzen, wenigstens die mehrsten der angebaueten, so viel Phosphorsäure zu ihrer vollkommenen Ausbildung bedürfen, können wir unmöglich annehmen, dass der Harn, da 10000 Pfd. etwa nur 3 Pfd. in Lösung halten, durch diesen Körper der Vegetation sehr nützlich werde. Soll sich der Harn bei der Düngung also günstig zeigen, so muss der Boden noch Phosphorsäure enthalten. Die Phosphorsäure kommt in der That aber auch häufiger im Boden vor, als man gewöhnlich glaubt, denn wenn man sie auch nicht mit Kalkerde verbunden darin vorfindet, so trifft man sie darin doch sehr oft mit Eisenoxyd vereinigt an. — Ich muss gestehen, dass es mich sehr befremdete bei der chemischen Analyse des Harns nur so wenig Phosphorsäure anzutreffen, weshalb ich unter einigen Modificationen die Untersuchung darauf mehrere Male anstellte, allein niemals konnte ich mehr davon entdecken.

Aus diesen Betrachtungen, welchen ich leicht noch mehrere hätte anreihen können, geht mithin hervor, dass der gefaulte Harn des Rindviehes der Vegetation hauptsächlich durch seinen Gehalt an Ammoniak, Kali, Natron, Chlor, Schwefelsäure, Kohlensäure, Milchsäure und Benzoesäure nützt; wobei denn das Wasser immer nur als Mittel dient, diese Körper in die Pflanzen überzuführen. —

E. *Von der zweckmässigeren Behandlung des Rindviehharns.*

Wenn man berücksichtigt, dass der Rindviehharn, sobald er zur Bedüngung grünender Saaten, Wiesen, Kleefelder und dergleichen verwendet werden soll, nicht früher zum Gebrauche kommen darf, als bis er, mit Wasser versetzt, eine geraume Zeit gefault hat *); wenn man sieht,

*) In der Schweiz bewahrt man das Wasser, welches zur Bereitung der Gülle dienen soll, bekanntlich eine Zeit lang in Gruben auf, die in den Viehställen angelegt sind; diess hat unstreitig den Nutzen, dass dadurch viel Kohlensäure und Ammoniak gewonnen wird, weil das Wasser diese Körper aus der Stallluft anzieht. —

dass ungeachtet dessen hierbei eine grosse Menge seines düngendsten Stoffes (Ammoniak) verloren geht, und wenn man in Betrachtung zieht, dass die Düngung mit verdünntem Harne sehr viele Transportkosten und sonstige Arbeiten verursacht; so muss sich uns natürlich die Frage aufdrängen, ob wohl keine Mittel ausfindig zu machen sein möchten, wodurch sowohl die Zeit der Fäulniss abgekürzt, als dem Verluste an Ammoniak und der vielen Arbeit mit einem Male abgeholfen werden könnte? — Ich habe über diesen Gegenstand lange nachgedacht, ich habe sehr viele Versuche darüber angestellt und bin dabei zu einigen Resultaten gelangt, die ich meinen geneigten Lesern hier mittheilen werde. Fern sei es indess von mir zu glauben, dass ich diesen Gegenstand durch das Folgende genugsam erörtern werde, vielmehr bin ich überzeugt, dass noch sehr viel darüber zu untersuchen und zu sagen sein wird. Doch bitte ich die Landwirthe, welche gern geneigt sind, sowohl ihr eignes, als das allgemeine Beste durch kleine Versuche zu befördern, auch über meine hier in Vorschlag zu bringenden Mittel einige Versuche anzustellen, und die Resultate dann zur öffentlichen Kenntniss zu bringen.

Da wir wissen, dass der Harn auch ohne Wasserzusatz zur Bedüngung grünender Saaten angewendet werden kann, sobald er nur lange genug gefault hat und man nicht zu grosse Quantitäten nimmt, und wir gesehen haben, dass die Wasserverdünnung des Harns hauptsächlich die Verflüchtigung des sich entwickelnden Ammoniaks verhindert; so kommt es natürlich nur darauf an, dem Harne einen Körper zuzusetzen, der erstlich das sich entwickelnde Ammoniak eben so gut und wo möglich noch besser, als das Wasser bindet und zweitens ein geringeres Gewicht als dieses hat. — Zu diesem Zwecke sind mehrere Körper sehr geeignet, besonders aber zeichnen sich darunter aus: 1) Schwefelsäure, 2) Salzsäure, 3) Essigsäure, 4) Humussäure, 5) Eisenvitriol, 6) Alaun, 7) Mutterlauge der Salinen, 8) grüne Pflanzen, 9) Oelkuchen und Treber, 10) feste Excremente des Rindviehes, und 11) Kochsalz. —

Ich will jetzt von der Art der Anwendung jedes einzelnen Körpers handeln.

1) *Schwefelsäure-*, 2) *Salzsäure-* und 3) *Essigsäure-Zusatz betreffend.*

Will man von dem Zusatze dieser Säuren Nutzen haben, so dürfen sie nur sehr vorsichtig angewendet werden, denn thut man, besonders von den beiden ersteren Säuren mehr zum Harne, als zur Sättigung des vorhandenen Ammoniaks erforderlich ist, so gelangt nicht nur die Milchsäure und Benzoesäure dadurch in Freiheit, sondern auch der Harnstoff und das Eiweiss werden dadurch niedergeschlagen und an der ferneren Zersetzung gehindert. Die Anwendung des auf diese Weise behandelten Harns würde, besonders wegen der in Freiheit gesetzten Säuren, niemals einen guten Erfolg haben.

Wie viel man von den Säuren zum alkalisch reagirenden Harne zuzusetzen habe, lässt sich sehr leicht durch geröthetes Lackmuspapier erkennen; man muss nämlich nur gerade so viel zusetzen, dass dasselbe, wenn man es in den Harn steckt, eben seine blaue Farbe wieder erhält. Es versteht sich von selbst, dass man den Harn nach dem jedesmaligen Zusatze einer kleinen Portion Säure, gut umrühren müsse. Ereignete es sich aber, dass man aus Versehen zu viel Säure zuschüttete, so lässt sich dieser Fehler dadurch verbessern, dass man so lange gepulverte Kreide oder Holzasche unter den Harn mischt, bis die saure Reaction wieder verschwunden ist. Nach Verlauf einiger Tage untersucht man den Harn aufs Neue, ob er alkalisch reagirt, ist dieses der Fall, so setzt man abermals Säure hinzu, womit man dann so lange fortfährt, bis alle Entwickelung von Ammoniak aufgehört hat. — Auf diese Weise erhält man im Harne, je nachdem man diese oder jene Säure angewendet hat, eine grosse Menge dieses oder jenes Ammoniaksalzes, denn wenig oder gar kein Ammoniak kann dabei während der Fäulniss durch die Verdunstung verloren gehen. Der Holzessig möchte von den anzuwendenden Säuren jeden Falls am geeignetsten sein, das aus

dem Harnstoffe entstehende Ammoniak zu binden, theils weil er jetzt sehr wohlfeil zu haben ist, theils und hauptsächlich, weil er zu denjenigen Körpern gehört, von denen die Pflanzen nicht leicht zu viel erhalten. Hat man indessen einen an Schwefelsäure und Salzsäure armen Boden, so kann man ausser der Essigsäure auch etwas von diesen Säuren zum Harne setzen. Der Zusatz der Säuren zum Harne hat übrigens zur Folge, dass man aller Kohlensäure, die sich bei der Fäulniss bildet, verlustig geht. —

Findet man es seinen Verhältnissen angemessen, so kann man den Harn, sobald sich kein Ammoniak mehr bildet, der freiwilligen Verdunstung überlassen, so dass man seine düngenden Körper in trockner Gestalt erhält. Hierdurch wird man nicht nur bedeutende Transportkosten ersparen, sondern man wird den trocknen Rückstand des Harns dann auch zu jeder Jahreszeit gleichmässiger über die Felder vertheilen können. Um die Verdunstung des im Harne befindlichen Wassers zu beschleunigen, könnte man ihn in wasserdichte, weite, offene Gruben leiten und Schoppen darüber bauen, um das Regenwasser abzuhalten. Wollte man hierbei nicht die gänzliche Verdunstung des Wassers abwarten, so könnte das letzte Wasser mit Erde oder Gips aufgetrocknet werden, wodurch dann zugleich eine noch gleichmässigere Vertheilung der Harnsalze auf dem Felde möglich gemacht werden würde. Sehr fehlerhaft wäre es aber, wenn man statt der Erde oder des Gipses gebrannten Kalk zum Auftrocknen nähme, weil sich dann alles Ammoniak verflüchtigen würde. Man kann es deshalb durchaus nicht billigen, dass, wie es in einigen Gegenden und namentlich in den Niederlanden geschieht, dem in den Gruben faulenden Harne gebrannter Kalk zugesetzt wird. — Zum Auftrocknen des letzten Harnwassers wird man (auf 100 Pfd. des frischen Harns) höchstens 10 Pfd. Erde und noch weniger Gips nöthig haben. Die Vortheile dieses hier in Vorschlag gebrachten Verfahrens würden folgende sein: 1) man verlöre kein Ammoniak, 2) die Pflanzen, welche man mit den trocknen Salzen des Harns

düngte, würden nicht leicht ein Uebermaass von Nahrung erhalten, besonders wenn man etwas thonige Erde zum Auftrocknen anwendete, weil das Regenwasser die Salze nur nach und nach auflöset, 3) die Pflanzen könnten bei jeder Witterung und in jeder Wachsthumsperiode damit überstreuet werden, 4) die übelriechenden Theile des Harnpulvers bleiben, wie es beim flüssigen Harne der Fall ist, nicht auf ihren Blättern hängen und 5) die Transportkosten würden dadurch bedeutend verringert werden.

4) *Zusatz von Humussäure.*

Da die Humussäure nur eine geringe Sättigungscapacität besitzt, so wird man zur Auffangung des sich aus dem faulenden Harne entwickelnden Ammoniaks, an Pfundezahl bedeutend mehr bedürfen, als von der Schwefelsäure, Salzsäure oder Essigsäure; man wird nämlich, um die aus 100 Pfd. Harn sich entwickelnden 2,31 Pfd. Ammoniak (vergl. die früher angestellte Berechnung) zu binden, 206 Pfd. Humussäure brauchen. Da nun die Humussäure sehr viel Wasser zur Lösung bedarf, so wird man sie nur in trockner Gestalt zum Harne setzen können. — Wenn Torflager zu Gebote stehen, wird dieses leicht möglich sein, denn man hat nur nöthig denjenigen Torf zu wählen, welcher grösstentheils aus Humussäure besteht und den mit dem Torfpulver vermischten Harn von Zeit zu Zeit umzurühren; wo aber der Torf, oder andere sehr humusreiche Erde fehlt, da wird man entweder seine Zuflucht zu den vorhin genannten Säuren oder zu andern die Bindung des Ammoniaks bewirkenden Körpern nehmen müssen; diese bestehen in Folgenden:

5) *Zusatz von Eisenvitriol.*

Der Zusatz von Eisenvitriol bewirkt dasselbe, als der Zusatz der Schwefelsäure; es bildet sich nämlich schwefelsaures Ammoniak. Bei der Anwendung des Vitriols muss man eben so vorsichtig sein, als bei der von Schwefelsäure, denn setzt man zu viel Eisenvitriol auf einmal hinzu,

so fällt der Harnstoff grösstentheils mit dem sich niederschlagenden Eisenoxydul nieder, und erleidet dann keine weitere Zersetzung; man muss deshalb immer nur so viel aufgelöstes schwefelsaures Eisen anwenden, als gerade zur Sättigung des jedesmal vorhandenen Ammoniaks hinreicht; dies lässt sich leicht durch geröthetes Lakmuspapier erkennen. Der Zusatz des Eisenvitriols bewirkt indessen die Ausscheidung der vorhandenen Benzoesäure, indem diese mit dem Eisen niederfällt. Der Eisenvitriol ist sehr wohlfeil zu haben, und verdient deshalb in mancher Hinsicht der Schwefelsäure vorgezogen zu werden, auch wird er wirklich mit Nutzen schon hin und wieder zur Gülle gesetzt; z. B. auf dem Schwarzwalde, in der Umgegend von Donaueschingen.

6) *Zusatz von Alaun.*

Wo der Alaun wohlfeil zu haben ist, da thut man gewiss sehr wohl daran, ihn zum faulenden Harne zu setzen; denn erstlich hat man nicht zu befürchten, dass, auch wenn man etwas mehr nimmt, als zur Sättigung des Ammoniaks (vermittelst der schwefelsauren Alaunerde) nöthig ist, Harnstoff durch die sich aussondernde Alaunerde gefällt werde, und zweitens bringt man mit dem Alaun einen Körper in den Harn, wodurch die Menge seiner düngenden Theile vergrössert wird; dies ist das schwefelsaure Kali. —

7) *Zusatz der Salinen-Mutterlauge.*

Die Mutterlauge in den Salinen enthält bekanntlich sehr oft eine grosse Menge salzsaure Talkerde; setzt man sie deshalb dem faulenden Harne zu, so findet das sich bildende Ammoniak in der Salzsäure den Körper, wodurch es gebunden wird. Auch hierbei ist nicht zu befürchten, dass durch die sich ausscheidende Talkerde eine bedeutende Menge Harnstoff gefällt werde. Ist salzsaurer Kalk (Chlorcalcium) wohlfeil zu haben, so kann auch dieser mit Nuz-

zen angewendet werden. Vom Gipszusatze ist indess wenig Vortheil zu hoffen.]

8) *Zusatz grüner Pflanzen.*

Durch die Vermischung des Harns mit grünen Pflanzen, (wozu man auch Unkräuter gebrauchen kann) bewirkt man, dass die bei ihrer Fäulniss sich entwickelnde Kohlensäure, mit dem gleichzeitig sich entwickelnden Ammoniak in Verbindung tritt. Wenn sich dann auch das kohlensaure Ammoniak etwas verflüchtigt, so wird dabei doch bei weitem nicht so viel Ammoniak verloren gehen, als bei der Fäulniss des Harns ohne den Zusatz der grünen Pflanzen.

9) *Zusatz von Oelkuchen und Trebern.*

Was der Zusatz der grünen Pflanzen bewirkt, bewirkt auch der Zusatz von Oelkuchen und Trebern. Die Oelkuchen, wie die Treber, enthalten aber auch noch Ferment, nämlich Eiweiss (dies ist freilich auch bei vielen grünen Pflanzen der Fall) wodurch dann die Zersetzung des Harnstoffs beschleunigt und mithin auch die Anwendung des Harns schneller möglich gemacht wird. In den Niederlanden thut man bekanntlich immer Oelkuchen in die Jauchegruben, was gewiss sehr vortheilhaft ist.

10) *Zusatz der festen Rindvieh-Excremente.*

Dies geschieht schon in einigen Cantonen der Schweiz bei der Bereitung der sogenannten Gülle. Bei der Fäulniss der festen Excremente entwickelt sich gleichfalls viel Kohlensäure, so dass man kohlensaures Ammoniak erhält, ohne dass viel Ammoniak durch Verdunstung verloren geht. Hierdurch mit lässt sich also der grosse Nutzen erklären, den die Schweizer von der Güllebereitung haben. — Hat man im faulenden Harne kohlensaures Ammoniak durch die drei zuletzt genannten Zusätze erzeugt, so darf er nicht der freiwilligen Verdunstung überlassen werden, um Harnpulver zu bereiten, denn dabei würde ausser dem Wasser auch

viel kohlensaures Ammoniak entweichen. Dieser Harn muss deshalb immer im flüssigen Zustande angewendet werden. Bei dem flüssigen, kohlensaures Ammoniak enthaltendem Harne, hat man allerdings nicht zu befürchten, dass er den Pflanzen so leicht nachtheilig wird, als der Harn, in welchem man schwefelsaures- oder salzsaures Ammoniak erzeugt hat, dafür aber verursacht er auch grössere Transportkosten. — Wendet man Holzessig zur Bindung des Ammoniaks an, welcher ohne Zweifel allen andern Säuren vorzuziehen ist, so darf man ebenfalls den Harn nicht gänzlich verdunsten lassen, indem auch das essigsaure Ammoniak flüchtig ist. Man kann sich indessen das Wasser des Harns grösstentheils verflüchtigen lassen, und das Uebrige dann durch Zusatz von Erden (die aber keine kohlensaure Kalk und Talkerde enthalten dürfen, um die Ammoniaksalze nicht zu zersetzen) austrocknen. —

Zuweilen setzt man auch Blut von Thieren zum faulenden Harne, diess ist aber durchaus nicht anders vortheilhaft, als wenn man zugleich dafür Sorge trägt, dass das sehr häufig danach entstehende Ammoniak durch Zusatz von Säuren gebunden werde. —

11) *Zusatz von Kochsalz.*

In einigen Ländern thut man auch Kochsalz in die Harngrube; dadurch wird natürlich der Harn in sofern verbessert, als er nun reicher an Chlor und Natronium wird, da aber hierbei vor wie nach der grösste Theil des sich entwickelnden Ammoniaks verdunstet, so nützt Kochsalzzusatz auch nicht sehr viel. Möglich ist es indessen, dass sich durch die lange Einwirkung des Ammoniaks etwas davon mit dem Chlor des Kochsalzes zu Chlorammonium verbindet, wobei denn zugleich Natron entstehen müsste, welches dann, sowohl mit der vorhandenen Kohlensäure, als mit den Schleimtheilen in Verbindung gehen würde. Ich stellte Versuche darüber an, wie sich Aetzammoniak mit Kochsalzlösung in Verbindung gebracht gegen einander verhalten und fand bei der Verdünstung der Lösung ziemlich

viel Salmiak; das entstandene Natron, vielleicht auch das Ammoniak, hatten hierbei Kohlensäure aus der Atmosphäre angezogen, denn im Rückstande befand sich, ausser dem Kochsalze und Salmiak, auch *kohlensaures Natron.* Aus diesem Versuche geht also hervor, dass der Kochsalzzusatz, obwohl er die Verflüchtigung des Ammoniaks nicht gänzlich verhindert, dennoch nützlich ist. —

Vor längerer Zeit empfahl man uns auch die in einigen Theilen Obersachsens übliche Behandlung des Harns zur Nachahmung an, allein wenn man sie näher betrachtet, so zeigt es sich, dass sie sehr fehlerhaft ist. Man giesst nämlich dort den Harn auf konisch gestaltete, in der Mitte mit einer Vertiefung versehene Erdhaufen und lässt das hierbei am Fusse des Haufens hervorquellende Wasser, in der Meinung, dass es, weil es ganz klar sei, keine Düngertheile weiter enthalte, ungenutzt weglaufen. Nun enthält zwar das abziehende Wasser keine färbenden Theile mehr und ist auch ziemlich vom Harnstoff, Schleim und Eiweiss befreit, allein es besitzt noch den grössten Theil der im Harne befindlichen Kali-, Natron- und Ammoniaksalze, und mithin auch einen grossen Theil seiner düngenden Körper.

Bei weitem zweckmässiger ist es dagegen, den frischen Harn von Zeit zu Zeit auf Erdhaufen zu giessen, die sehr viel Humus enthalten (Haufen von Haideplaggen oder anderer humusreicher Erde) und das jedesmalige Begiessen mit Harn nur so lange fortzusetzen, bis er anfängt aus dem Haufen zu dringen. Lässt man diese Haufen dann noch einige Zeit ruhig stehen, so verbindet sich das aus dem Harnstoffe u. s. w. entstehende Ammoniak mit der Humussäure des Humus und mithin erleidet man hierbei weder einen Verlust an Salzen noch an Ammoniak. Wem humusreiche Erde genug zu Gebote steht, der möchte überhaupt niemals anders, als auf diese Weise mit dem Harne verfahren, indem alles dadurch erreicht wird, was man nur wünschen kann. Die auf diese Weise zubereitete Erde, kann, wenn sie tüchtig zerkleinert ist, zur Ueberdüngung

aller im Wachsthume begriffener Pflanzen dienen, denn niemals hat man zu befürchten, dass sie nachtheilig wirken wird. Allerdings erfordert das Herbeischaffen der humusreichen Erde viel Arbeit, allein da die Erde schon an sich ein gutes Düngungsmittel ist, so kann sie nicht in Anschlag gebracht werden.

F. Vom Harnsurrogate oder den Körpern durch welche sich der Harn ersetzen lassen wird.

Aus Allem, was wir über die düngenden Eigenschaften des Harns sehen, so wie aus Allem, was wir von den Wirkungen wissen, welche die im gefaulten Harne vorkommenden Körper auf die Vegetation haben, geht unbezweifelt hervor, dass uns viele Körper in der Natur zu Gebote stehen, die, wenn wir sie in einem gehörigen Verhältnisse unter einander mischen, dazu geeignet sind, den Harn zu ersetzen.

Das Ammoniak steht unter allen Körpern, die dem Harne seine düngenden Kräfte ertheilen, oben an, und deshalb müssen wir besonders darauf bedacht sein, es in reichlicher Menge herbei zu schaffen. Obwohl uns die chemischen Fabriken dazu die nöthigen Ammoniaksalze darbieten, so ist ihr Preis doch noch zu hoch, um davon eine vortheilhafte Anwendung machen zu können. Zwar kann der Landwirth, wenn er das Verfahren in Ausführung bringt, welches ich in diesem *Journale B.* 6. *H.* 1. in Vorschlag brachte, viele Ammoniaksalze gewinnen, allein die Mengen welche auch auf diese Weise erhalten werden können, möchten dem Bedürfnisse doch noch nicht angemessen sein. Es bleibt deshalb nichts Anderes übrig, als unsere Zuflucht entweder zu den chemischen Fabriken zu nehmen, oder statt der Ammoniaksalze andere stickstoffreiche Körper anzuwenden. Was die Ammoniaksalze der chemischen Fabriken betrifft, so steht zu hoffen, dass, wenn die Nachfrage darnach zunehmen sollte, man sich auch mehr mit ihrer Bereitung beschäftigen kann, was denn wiederum das Sinken im Preise zur Folge haben würde, zumal da sie für unsern

Zweck nicht chemisch rein zu sein brauchen. Auch ist das mit thierischem Oele vermischte flüssige Ammoniak schon jetzt sehr wohlfeil zu haben, und hat man nur dieses, so lassen sich die erforderlichen Ammoniaksalze leicht daraus bereiten, denn wir dürfen es nur mit Holzessig oder Humussäure neutralisiren. Was die stellvertretenden Körper des Ammoniaks anbelangt, so könnten dieses Hornspäne, Knochenpulver und viele andere stickstoffreiche thierische Abfälle sein. Auch bringe ich hierzu nochmals alle, oft in grosser Menge vorkommenden Pilze in Vorschlag. —

Ein anderer Gegenstand von Wichtigkeit bei der Bereitung des Harnsurrogats, besteht in der Herbeischaffung derjenigen Körper, durch welche die im Harne befindlichen organischen Substanzen, die Milch- und Benzoesäure, ersetzt werden können; aber auch hierzu wird sich die Gelegenheit finden, denn Humussäure und Holzessig werden, weil dies organische Körper sind, ihre Stellvertreter sein. —

Alle übrigen im gefaulten Harne vorkommenden Körper, bieten sich uns dagegen in hinlänglicher Menge dar. Das Chlor für das Harnsurrogat finden wir im Kochsalze und dem Chlorcalcium. Die Schwefelsäure im Gipse, Eisenvitriol und dem schwefelsauren Kali. Die Phosphorsäure in den Knochen. Das Kali in der Potasche oder Holzasche. Das Natron gleichfalls im Kochsalze. Die Talkerde in irgend einem auflöslichen Talkerdesalze; und wollen wir dem Harnsurrogate auch noch eine Schwefelverbindung hinzufügen, so können wir uns Schwefelkalium oder Schwefelcalcium bereiten.

Wenn wir die Gewichtsmengen der im gefaulten Harne aufgefundenen Körper, als Norm für die Gewichtsmengen der Harnsurrogate annehmen, wenn wir ferner annehmen, dass nur 5000 Pfd. Harn zur Bedüngung eines Morgens erforderlich sind, so könnte das Harnsurrogat zur Bedüngung dieser Fläche, sobald der Boden viel Humus enthält, bestehen aus:

180 Pfd. kohlensaurem- oder essigsaurem Ammoniak.
24 - Kochsalz.
43 - schwefelsaurem Kali, oder einer Menge Eisenvitriol, die eben so viel Schwefelsäure, als das schwefelsaure Kali enthält; wenn aber Gips genommen würde, wegen seiner Schwerlöslichkeit, 3 bis 4 mal so viel.
15 - kohlensaurem Kali (wenn Gips statt dessen genommen würde 35 Pfd.)
25 - kohlensaurem Natron.
10 - salzsaurer Talkerde.
50 - Knochenpulver (so viel Knochenpulver weil es schwer löslich ist.)
10 - Schwefelkalium oder Schwefelcalcium.

S. 357 Pfd.

Für einen sehr humusarmen Boden müsste es dagegen zusammengesetzt sein aus:

730 Pfd. humussaurem Ammoniak.
24 - Kochsalz.
43 - schwefelsaurem Kali (besser Gips).
150 - humussaurem Kali.
145 - - Natron.
10 - salzsaurer Talkerde.
150 - Knochenpulver.
10 - Schwefelkalium oder Schwefelcalcium.

S. 1262 Pfd.

Hiermit hätte ich dem geneigten Leser denn die Resultate einer Arbeit mitgetheilt, die mir sehr viel Zeit und Mühe kostete! Aber ich achtete diesen Aufwand nicht, weil es einen Gegenstand betraf, der, wie ich glaube, für die Ackerbautreibenden vom höchsten Interesse ist. —

XIV.

Mündlicher Bericht, der Akademie der Wissenschaften zu Paris über die Aldini'schen Apparate zur Schützung des Körpers gegen die Wirkung der Flamme abgestattet

von Gay-Lussac.

Ann. de Chimie et de Ph. XLII. 214.

Die Akademie hatte, von Hrn. Aldini dazu veranlasst, eine Commission, bestehend aus den Herren Fourier, Dulong, Chevreul, Flourens und mir, ernannt, um einen Apparat zu untersuchen, dessen Bestimmung war, die Löscharbeiter bei Feuersbrünsten (*Sapeurs-Pompiers*) vor der Wirkung der Flamme bei Feuersbrünsten zu schüzzen und ihr Bericht darüber abzustatten. In Folge dessen hatte Hr. Aldini der Commission in einer besondern Conferenz die Grundsätze, auf welche sich die Einrichtung seiner Apparate gründet, aus einander gesetzt, und sie eingeladen, einem Versuche beizuwohnen, der in der Caserne der Sapeurs-Pompiers in der Strasse de la paix, in Gegenwart der Verwaltungsbehörde und einiger anderer Personen angestellt werden sollte. Die Commission leistete der Einladung des Hrn. Aldini Folge; in Erwägung jedoch, dass die Apparate dieses Gelehrten schon eine sehr grosse Publicität erlangt und manche Urtheile veranlasst hatten, glaubte sie, dass es den Statuten der Akademie, zufolge deren alle schon bekannte oder untersuchte Gegenstände von ihrer Beurtheilung ausgeschlossen bleiben, zuwider laufen würde, wenn sie ihr einen schriftlichen Bericht darüber abstattete, weil ein solcher zu einem Urtheile von ihrer Seite aufgefodert haben würde. Indess konnte sie diese Rücksicht nicht abhalten, der Akademie die günstige Meinung

mitzutheilen, die sie von den Apparaten des Hrn. Aldini gefasst hatte, und ich entledige mich hiermit des Auftrags meiner Collegen, ihr einen mündlichen Bericht über das Resultat der unter unsern Augen angestellten Versuche zu geben.

Der schützende Apparat des Hrn. Aldini besteht aus zwei Bekleidungen, nämlich einem dicken Gewebe von Asbest oder Wolle, welches durch eine Salzauflösung unverbrennlich gemacht ist, und einem Metallgewebe von Eisendraht, das über das erste gezogen wird.

Die schönen Versuche Davy's haben gelehrt, dass ein Metallnetz mit hinlänglich engen Maschen der Flamme gänzlich den Durchgang verwehrt, selbst wenn sie unter einem starken Drucke steht, wie beim Knallgasgebläse. Die Ursache hiervon ist die Erkältung, welche die Flamme durch das Metall erfährt, welches letztre sich demgemäss um so mehr erhitzen muss, je länger die Flamme mit ihm in Berührung bleibt.

Diese Bekleidung, deren Masse nicht sehr beträchtlich ist, würde daher für sich allein unzureichend sein, den Körper gegen die Hitze zu schützen; allein die Kleidung von Asbest oder Wolle verhindert durch ihre Dicke und ihr geringes Wärmeleitungsvermögen, dass die Hitze bis zur Oberfläche des Körpers gelange, und gewährt in Verbindung mit dem Metallgewebe dem Löscharbeiter einen für die Zeit, welche er zu seinen Verrichtungen nöthig hat, vollkommen zureichenden Schutz. Letztere ist sogar von einer weit unerlässlichern Nothwendigkeit, als das Metallnetz; und es unterliegt keinem Zweifel, dass sie in den meisten Fällen schon für sich allein den Löscharbeiter gegen die Angriffe der Hitze schützen würde.

Diese beiden Bekleidungen sind es, mit denen zuerst Hr. Aldini und dann, nach seinem Beispiele, eine grosse Menge der Sapeurs-Pompiers den heissesten Flammen Trotz geboten haben. Es wird hinreichen, um die günstige Ansicht der Commission über ihre Wirksamkeit zu rechtferti-

gen; die beiden Hauptversuche, von denen sie Zeuge gewesen ist, anzuführen.

Ein Mann von der Feuercompagnie (pompier), mit der doppelten Bekleidung von unverbrennlichem Zeuche und metallischem Gewebe versehen, bot sein Gesicht der Flamme eines Strohfeuers, welches in einem Kessel unterhalten wurde, dar, und ertrug seine Hitze $1\frac{1}{3}$ Minute. Ein anderer, gleich dem vorigen bekleideter Pompier, welcher aber noch überdiess einen Schirm von Asbest auf der Stirn hatte, hielt es 2 Minuten 37 Secunden lang ohne schmerzhafte Empfindung aus. Die Zahl der Pulsschläge stieg beim Ersten in der Minute während des Versuchs von 80 auf 200, beim Zweiten von 72 auf 100.

Dieser Versuch war jedoch nur das Vorspiel eines andern mit weit glänzendern Resultaten; wo nämlich mehrere der Löscharbeiter eine 10 Meter (31 Fuss) lange Gasse von lodernden Flammen gebildet, durchschritten.

Man hatte zwei parallele und ungleiche um 1 Meter von einander abstehende Wände aus Stroh und kleinem Holze, welche mittelst Eisendrähten fest gehalten wurden, gebildet. Als diese Brennmaterialien angezündet waren, musste man sich 8 bis 10 Schritte davon entfernt halten, um nicht durch die Hitze zu leiden. Die verschmolznen Flammen beider Wände erhoben sich wenigstens 3 Meter hoch und schienen den ganzen Raum, der sich zwischen ihnen befand, auszufüllen. In diesem Augenblicke nun durchliefen sechs, mit dem Aldini'schen Apparate bekleidete, Löscharbeiter, einander in kurzem Schritt folgend, mehrmals hinter einander den ganzen Raum zwischen beiden in Flammen stehenden Wänden, die unaufhörlich mit Brennmaterial genährt wurden. Einer derselben trug ein 8jähriges Kind in einem aus Weidenruthen geflochtenen Korbe, der äusserlich mit einem Metallgewebe überzogen war; das Kind hatte blos eine Maske aus unverbrennlichem Stoffe. Dieser Versuch, dem die Beistehenden nicht ohne ein Gefühl des Schreckens zusahen, hatte den genügendsten Erfolg; und wir würden ihn für ganz entscheidend halten,

wenn er in der Mitte des Rauchs angestellt worden wäre. Keiner der Arbeiter hatte verbrannte Stellen. Der, welcher das Kind trug, hatte sich nach Verlauf einer Minute zurückgezogen, weil das Kind in Folge einer zu unsanften Bewegung, die er gemacht hatte, um den Korb auf den Schultern zurecht zu rücken, in Schrecken gerathen war und zu schreien angefangen hatte. Es war aber in der That unverletzt; seine Haut war, als es aus dem Korbe hervor kam, kühl und die Zahl seiner Pulsschläge war blos von 84 auf 98 gestiegen. Die übrigen Löscharbeiter hielten diesen anstrengenden Versuch 2 Minuten 22 Secunden lang aus.

Die Zahl der Pulsschläge war bei demjenigen, welcher das Kind trug, gestiegen von - - - 92 auf 116.
Bei dem zweiten von - - - - - - - - - 88 - 152.
- - dritten - - - - - - - - - - - - 84 - 138.

Bei den beiden andern wurde die Zahl nicht angemerkt *).

Alle sechs Männer, welche den Versuch angestellt hatten, waren mit Schweiss bedeckt.

Was die Anwesenden am Meisten zu beunruhigen schien, war die Besorgniss, es möchte den Leuten, welche sich in die Flammen begaben, der Athem benommen werden. Wie lässt sich, fragte man, Athem in der Mitte von Flammen schöpfen?

Allerdings, wenn man den Ausdruck, dass sie durch die Flammen hindurchgingen, buchstäblich so nehmen wollte, sie seien 2 bis 3 Minuten lang beständig davon umhüllt gewesen, so hätte wohl ihre Lage sehr bedenklich erscheinen müssen. D'Arcet und ich, wir haben uns durch eine grosse Anzahl von Versuchen überzeugt, dass jedesmal, wenn aus einem Ofen Rauch oder Flamme herausdringt, die

*) Man kann aus diesen Verschiedenheiten der Pulsschläge vor und nach dem Versuch keine Folgerung ziehen; denn wenn sie auch unstreitig zum Theil von der Hitze abhingen, so musste doch auch die Gemüthsbewegung, als Folge einer so ungewohnten und schrecknissvollen Lage, viel Theil daran haben.

im Innern dieses Ofens genommene Luft des Sauerstoffs gänzlich beraubt ist. Es ist sonach gewiss, dass das Athmen in der Flamme, selbst nachdem sie durch das Metallnetz ausgelöscht worden wäre, nicht mehr würde fortdauern können, und Erstickung drohen müsste. Wenn die Löscharbeiter keine Schwierigkeit zu athmen gefunden haben, so muss eine ziemlich reine Luft zu ihnen gelangt sein, wovon sich die Möglichkeit auf mehrere Weisen denken lässt.

1) Es ist gewiss, dass die Löschsoldaten den Kopf nicht stets in den Flammen gehabt haben, die bekanntlich durch den schwächsten Luftzug so leicht beweglich sind, und dass sie mithin günstige Augenblicke für das Athmen finden konnten.

2) Gesetzt, die Pompiers wären zu lange in den Flammen geblieben, um hinlängliche Luft zum Athmen zu finden, so hätte man anzunehmen, dass sich die frische Luft zwischen den beiden Geweben, die einander nicht berühren, erheben und zum Vortheil des Athmens verwandt werden kann.

Ueberdiess fällt es nicht schwer, den Athem dreissig bis sechzig Secunden und selbst länger anzuhalten; und wiewohl wir nicht glauben, dass die Pompiers dieses Mittel beim Hindurchschreiten zwischen den brennenden Hecken angewandt haben, so liess ihnen doch der kurze Zeitraum, welcher erforderlich ist, eine Strecke von 10 Metern zu durchlaufen, dieses zu.

Wenn jedoch durch die Versuche, von denen wir Augenzeugen gewesen sind, erwiesen ist, dass das Athmen in den meisten Fällen und an freier Luft ohne Gefahr von Statten gehen kann, so ist doch sehr zu fürchten, es werde viel Schwierigkeit in einem engen mit Rauch erfüllten Raume finden, ein Fall, der bei Feuersbrünsten nur zu häufig eintritt. Sollte es nicht zweckmässig sein, dem Löscharbeiter frische Luft aus einem tragbaren Reservoir oder einfacher aus einer biegsamen, längs seines Körpers von seinen Füssen nach dem Munde aufsteigenden, Röhre einathmen zu lassen? Man weiss ja, dass in einem einge-

heitzten und geöffneten Zimmer die frische Luft immer unten eindringt, während die heisse oben entweicht; und der Löschende würde solchergestalt häufiger günstige Umstände für sein Athmen treffen. Wir machen auf diesen Punkt besonders aufmerksam, weil wir wissen, dass nichts dem Athmen so hinderlich ist, als dicker Rauch. Wir glauben sogar, dass es nützlich sein würde, die Mitglieder der Feuercompagnien zu üben, den Athem anzuhalten; eine Kunst, die sie von den Tauchern entlehnen können.

Wir haben angeführt, dass Hr. Aldini zu seinen Apparaten Gewebe von Asbest oder von Wolle, welche mittelst einer Salzauflösung unverbrennlich gemacht worden ist, anwendet; wir wollen die Vortheile einer jeder dieser Substanzen untersuchen.

Der Asbest ist seiner Natur nach ganz unverbrennlich. Man findet ihn in grösserer Menge, namentlich in Corsica, als man geglaubt hatte; und seit Madame Lena-Perpenti von Como ihn zur Verfertigung verschiedener Gewebe und selbst Spitzen, angewendet hat (*Soc. d'encourag. année* 1813. *pag.* 166), lässt sich nicht bezweifeln, dass dies Mineral sich auf verschiedene Weise durch Spinnen und Weben verarbeiten lassen würde.

Hr. Aldini hat sich auch damit beschäftigt, die Ausführung dieser Operationen zu erleichtern, und hat der Commission ein Asbestgewebe von 20 Decimeter Länge gegen 16 Breite vorgezeigt, welches mithin fast eben so gross ist, als das, was man in der Bibliothek des Vatikans aufbewahrt. Indess wird doch diese Art Gewebe immer einen zu hohen Preis behalten, um der Anwendungen im Grossen fähig zu sein, und deshalb hat Hr. Aldini gesucht, es durch ein wollenes Gewebe zu ersetzen.

Dies Gewebe ist selbst ohne Vorbereitung nur wenig entzündlich, und würde deshalb zur Winterbekleidung für Kinder dem Baumwollengeweben vorzuziehen sein, deren leichte Brennbarkeit so viele Unglücksfälle veranlasst; ist aber die Wolle mit Salmiak und Borax geschwängert (*Ann. de Chim. XVIII.* 211), so fasst sie nicht mehr Feuer;

sie calcinirt sich, ohne die Verbrennung fortzupflanzen und lässt sich nur langsam von der Hitze durchdringen. Sie hat sogar in diesem letztern Bezuge einen Vorzug vor dem Asbest; denn nach der Beobachtung von Hrn. Flourens empfindet ein, mit einem Asbestgewebe bekleideter, und einer Lichtflamme dargebotener, Finger den Eindruck der Hitze eher, als wenn er mit einem Gewebe aus unverbrennlicher Wolle von derselben Dicke als das Asbestgewebe bekleidet ist.

Die Wolle besitzt mithin hinsichtlich der Wohlfeilheit, der leichtern Zubereitung, der bequemern Anwendung, der grössern Leichtigkeit und selbst des geringern Leitungsvermögens für Wärme den Vorzug vor dem Asbest, und wiewohl sie dem Feuer ohne Vergleich weniger widersteht, als dieser, so ist dies doch noch in hinreichendem Grade der Fall, um eine hohe Temperatur vertragen, und den Asbest in den meisten Fällen bei Feuersbrünsten ersetzen zu können.

Die Asbest- oder Wollengewebe verdienen eine besondere Aufmerksamkeit; weil sie in der That den wesentlichsten Theil des Aldini'schen Apparates ausmachen. Sie vermögen schon für sich allein angewandt den Körper in den meisten Fällen vor der Wirkung der Flamme und Hitze zu schützen, während die metallischen Gewebe zwar die Flamme auslöschen, aber die Hitze nicht hinlänglich abhalten. Diese letztern Gewebe haben wegen ihrer grossen Steifigkeit den bedeutenden Nachtheil, der Freiheit der Bewegungen der Löscharbeiter hinderlich zu sein, da es doch für dieselben gerade von grösster Wichtigkeit ist, sich frei und sicher nach allen Richtungen bewegen zu können. Auch glauben wir in Betracht hiervon, dass die, mit Salzauflösungen gehörig geschwängerten, wollenen Kleidungsstücke, von hinreichend dickem und *dichtem* Gewebe, oder vielleicht besser noch Kleider aus mehrern über einander liegenden leichten Geweben, die jedenfalls sehr dicht sein müssten, um der Luft keinen Durchgang zu verstatten, allein von hinreichender Brauchbarkeit sein werden, und dass

höchstens nöthig sein wird, in einigen Fällen bewegliche Stücke von metallischem Gewebe hinzuzufügen, um die Theile des Körpers, welche am leichtesten durch die Hitze Schaden leiden könnten, zu schützen, mit Berücksichtigung der Vorsicht, zwischen beiden Geweben einen gewissen Abstand zu lassen; denn bei einer innigen Berührung würde das metallische Gewebe mehr Schaden als Nutzen bringen.

Ausser den besprochenen Bekleidungen von unverbrennlichem Zeuche und metallischem Gewebe wendet Herr *Aldini* noch mit bestem Erfolg grosse Schilder von metallischem Gewebe an. Diese Schilder, von den Löscharbeitern der andringenden Flamme entgegengehalten, können vortrefflich dienen, sie aufzuhalten, und die Löschenden in Stand zu setzen, ihren Weg zu finden, in Räume, welche in Flammen stehen, einzudringen, und ihre Arbeiten auszuführen. Sie sind eine sehr nützliche Ergänzung zu einer Bekleidung von unverbrennlicher Wolle und von um so schätzbarerer Wirkung in den Händen der, nicht mit unverbrennlichem Gewebe bekleideten, Löscharbeiter, als sie ihren Bewegungen nicht hinderlich sind, und sich sehr schnell und ohne alle Schwierigkeit weglegen und wieder aufnehmen lassen. Auch Schirme von Metallgewebe, bestimmt, die Flamme, die zu einer Thür oder irgend einer andern Oeffnung heraustritt, aufzuhalten, scheinen von sehr grossem Nutzen sein zu müssen.

Indess ist hier nicht der Ort, ins Einzelne aller der Anwendungen einzugehen, die Hr. Aldini von dem metallischen Gewebe und den unverbrennlichen Zeuchen gemacht hat. Dieser für das Wohl der Menschheit thätige Gelehrte hat ein Werk für den Druck unter den Händen, welches eine Beschreibung seiner Apparate, und alle erforderliche Auskunft über dieselben enthalten wird.

Hr. Aldini hat sich nicht damit begnügt, Schutzapparate bei Feuersbrünsten vorzuschlagen; sondern, was schwieriger und jedenfalls seltener ist, er hat sie auch selbst in Ausführung gebracht, und die Einführung derselben mit unermüdlichem Eifer betrieben. Die zahlreichen

Schwierigkeiten, die er hiebei angetroffen, haben ihn um so mehr Werth auf die sachkundige Mitwirkung des Herrn Baron Plazanet, Oberster der Feuercompagnie, und die Bereitwilligkeit der letztern, sich zu den schwierigsten Versuchen herzugeben, legen lassen.

Die Commission, die selbst Augenzeuge von den Resultaten dieser Versuche gewesen ist, hegt einstimmig die Ueberzeugung, dass die Apparate des Herrn Aldini, mit leichten Modificationen, die man nicht verfehlen wird, ihnen zu geben, von sehr grossem Nutzen bei Feuersbrünsten sein werden, um an Orte, welche in Flammen stehen, zu dringen, Hülfe dahin zu bringen, kostbare Gegenstände zu retten, und insbesondere das Leben von Unglücklichen zu erhalten, die in Gefahr stehn, es unter den schrecklichsten Qualen zu verlieren.

Hr. Aldini hat sich daher um die Menschheit sehr verdient gemacht, und die Dienste, die er ihr geleistet, gehören ganz zur Classe derer, welche der Herr von Monthyon, in der menschenfreundlichen Absicht, sie aufzumuntern, zum Gegenstand feierlicher Preisbewerbungen gemacht hat. Wenn wir nicht hofften, dass hier die Arbeiten des Herrn Aldini eine ihrer würdige Belohnung finden werden, so würden wir noch mehr bedauern, sie wegen der Publicität, die sie schon erlangt haben, dem Urtheile der Akademie nicht vorlegen zu dürfen.

XV.

Ueber die Selbstentzündungen der geölten Baumwolle.

Von Houzeau.

(Im Auszuge aus dem Bullet. de la Soc. de Mulhausen. No. 10.)

Im Laufe des Jahres 1827 war die Stadt Rheims zweimal Zeuge von heftigen Feuersbrünsten, die durch die freiwillige Entflammung von Abgängen fettiger Wolle entstanden waren. Eine Wiederkehr ähnlicher Ereignisse fürchtend suchte ich durch Versuche den Grund dieser Wirkungen auszumitteln. Diese Versuche und die Resultate derselben lege ich im Folgenden dar.

Die organischen Substanzen bestehen sämmtlich aus Sauerstoff, Wasserstoff und Kohlenstoff, abgesehen von noch einigen in geringer Menge bisweilen darin vorkommenden Körpern. Man hat sie eingetheilt 1) in Körper, in welchen der Sauerstoff vorwaltet, 2) in solche, worin der Sauerstoff und der Wasserstoff in dem zur Wasserbildung nöthigen Verhältnisse enthalten sind und 3) in Verbindungen, in welchen der Wasserstoff vorwaltet.

Es ist kein Beispiel bekannt, dass Körper aus der ersten dieser drei Klassen sich von selbst entzündet hätten; bei denen der zweiten ereigneten sich zwar bisweilen Selbstentzündungen, indessen doch nur unter besonders begünstigenden Einflüssen, wie z. B. die Entzündung des Heues. Dieser Erfolg findet jedoch nur dann statt, wenn die Pflanzen nicht vollkommen getrocknet sind, und wenn gerade eine sehr hohe Temperatur herrscht. Uebrigens findet bei diesen Selbstentzündungen stets Sauerstoffabsorption und Bildung von Wasser und Kohlensäure statt. Endlich kommen die der dritten Klasse, bei welchen Selbstentzündungen statt finden können auch bei niederer Temperatur und unter Um-

ständen die nothwendig sehr oft zusammentreffen müssen, so wie bei geringen Massen der verbrennlichen Stoffe. Der Grund davon liegt darin, dass, da sie bei gleichem Volumen ein weit grösseres Verhältniss von Wasserstoff und Kohlenstoff enthalten, die Sauerstoffabsorption auch weit kräftiger und daher die Entflammung leichter erfolgen muss, wenn durch irgend einen Umstand eine Zersetzung derselben angeregt wird.

Hiernach scheint die Selbstentzündung der fettigen Baumwolle und geölter Zeuge blos von dem Oele herzurühren, mit welchem sie durchdrungen sind, zu dessen Zersetzung aber die feine Zertheilung der Zeugfasern bedeutend mitwirkt. Bei der Baumwolle geht die Entzündung von den Abgängen mit Fett durchdrungener Baumwolle aus, welche sich beim Verspinnen an die Axen oder Kissen der Maschinen angelegt und hier das Oel eingesogen haben, mit welchem diese zur Verminderung der Reibung überzogen sind. Dieses Oel, welches schon durch längere Einwirkung der Luft verändert ist, ist noch mehr als jedes andere zum Ranzigwerden und demnach auch zur Hervorbringung von Selbstentzündungen geneigt. Dasselbe kann statt finden bei Baumwollenballen, welche noch die öligen Saamen enthalten, deren Veränderung durch Einwirkung der Luft Wärme genug entwickeln kann, um zu einer Selbstentzündung Veranlassung zu geben. Bei den Abgängen von fettiger Wolle kann die Entzündung sehr rasch erfolgen, denn sie sind mit Baumöl getränkt, welches fast stets ranzig und durch Versetzung mit andern Oelen, so wie, vorzüglich durch die Berührung mit der atmosphärischen Luft, welcher sie durch die Spinnarbeiten beständig ausgesetzt werden, bereits in Zersetzung übergegangen ist. Ein Umstand, welcher die Zersetzung des Oeles, so wie der geölten Baumwolle vorzüglich begünstigt, ist die zufällge Gegenwart von Eisen und er darf hier um so weniger übersehen werden, als er auch die Selbstentzündungen begünstigen zu können scheint.

Da ich die Baumwolle und die Wolle nur als ein mechanisch wirkendes Unterstützungsmittel der Selbstentzün-

dungen betrachte, welches nur die Berührungspunkte des Oeles mit der atmosphärischen Luft ausserordentlich vermehrt, so beschäftigen sich meine Versuche vorzüglich nur mit der Zersetzung, welche das Oel unter dem Einflusse der letztern erleidet. Denn in der That haben wir kein Beispiel, dass trockne Baumwolle oder entfettete Wolle sich freiwillig entzündet hätte, und eben so verhält es sich mit den fetten Oelen, die sich nie von selbst entzünden, wenn sie in grossen Massen aufbewahrt werden und gegen den Zutritt der atmosphärischen Luft geschützt sind. Die Hauptursache bleibt zwar immer die Zersetzung des Oeles, aber die feine Zertheilung durch die Fasern muss ihr zu Hülfe kommen, wenn eine Selbstentzündung zu Stande kommen soll.

Die fetten Oele zerfallen bekanntlich in zwei Klassen, die der einen verlieren nicht merklich von ihrer flüssigen Beschaffenheit, wenn sie der Luft auch noch so lange Zeit ausgesetzt werden, und man nennt sie deshalb schmierige Oele, die der andern dagegen nehmen unter gleichen Umständen einige teigartige Beschaffenheit an und man nennt sie deshalb trocknende Oele.

Da diese letztern überhaupt an der Luft leichter eine chemische Veränderung erleiden, so sind sie aus diesem Grunde auch zur Bewirkung von Selbstentzündungen geeigneter, als die ersteren, welche dazu längere Zeit und das Zusammentreffen mehrerer begünstigenden Umstände erfordern.

Zu meinen Versuchen wählte ich Oele von beiden Classen und zwar Mohn- und Olivenöl.

Fünf und zwanzig Grammen frisches Olivenöl wurden in den ersten Tagen des März in ein offenes Gefäss gegossen, um die Wirkung desselben auf die Luft kennen zu lernen und um zu sehen ob diese durch erhöhete Temperatur begünstigt werden könne. Mitten in dasselbe wurde eine oben verschlossene Glasröhre gestellt.

Fünf und zwanzig Grammen Mohnöl wurden unter ganz gleiche Umstände gebracht um eine Vergleichung zwischen beiden anstellen zu können.

Nach Verlauf von zwei Monaten hatte eine kaum merkliche Wirkung auf das Olivenöl statt gefunden, während das Mohnöl in der 0,05 Millimeter im Durchmesser haltenden Glasröhre um zwei Centimeter in die Höhe gestiegen war. Nach vier Monaten, vom Anfange des Versuchs an gerechnet, war das Baumöl um 2 Centimeter aufgestiegen, beim Mohnöl betrug das Aufsteigen 5 Centimeter. Von dieser Zeit an veränderte sich das letztere Oel nicht mehr, weil es, wie ich mich überzeugte, die ganze Menge von Sauerstoff, welche in dem Rohre enthalten war, verzehrt hatte, diese enthielt daher nur noch Stickstoff und Kohlensäure, so dass sich die Luftmenge, welche das Mohnöl verschluckt hatte, zu der vom Olivenöle absorbirten verhielt wie 5 : 2.

Die Oele waren indessen noch lange nicht mit Sauerstoff gesättigt, denn als neue mit Luft gefüllte Röhren in dieselben gestellt wurden, zeigten sich dieselben Erscheinungen noch auffallender wie vorher.

Um noch sicherer zu gehen wurden diese vorläufigen Versuche unter abgeänderten Umständen wiederholt.

Eine graduirte Glocke 0,08 Millimeter im Durchmesser wurde über Quecksilber mit atmosphärischer Luft gefüllt, die über Chlorcalcium getrocknet worden war und dann auf das Quecksilber eine 0,02 M. dicke Schicht Olivenöl gebracht. Eine gleiche Menge Mohnöl wurde genau unter gleiche Umstände gebracht. Die Temperatur betrug + 15° C. Während der drei ersten Monate war die Absorption beim Olivenöl kaum wahrnehmbar, während das Mohnöl schon ein ihm gleiches Volumen Sauerstoff aufgenommen hatte. Vier Monate nach Anfang des Versuches hatte das Baumöl das dreifache seines Volumens an Sauerstoff aufgenommen. Das Mohnöl dagegen das siebenfache desselben. Ich setzte nun die beiden Glocken den direkten Sonnenstrahlen aus, das Aufsteigen des Oels in den Röhren erfolgte nunmehr

so rasch, dass man es fast mit dem Auge verfolgen konnte, denn in fünf Tagen absorbirte das Olivenöl 15 Maas und das Mohnöl 45 Maas Sauerstoff. Hierbei hatte sich wahrscheinlich eine bedeutende Menge Wärme entbunden, aber die geringe Menge des Oeles machte eine Bestimmung derselben mit dem Thermometer unmöglich.

Das Baumöl hatte sich etwas getrübt, es zeigte Syrupsconsistenz, und besass einen unangenehmen scharfen Geschmack; das Mohnöl war dick, klebrig und glich einem klaren Terpenthin; sein Geschmack war noch schärfer als der des Baumöls. Beide Oele waren bedeutend auflöslicher in Alkohol geworden. Mit Weingeist geschüttelt gaben sie demselben ein milchiges Ansehen, welches indessen bald verschwand, während sich ölige Kügelchen zu Boden setzten. Die in den Glocken zurückgebliebene Luft enthielt nur noch sehr wenig Sauerstoff, welchen ich mittelst Phosphor entfernte; der Rückstand wurde mit Aetzkali behandelt, welches nahe $\frac{1}{8}$ davon absorbirte. Der nicht absorbirte Rückstand trübte das Kalkwasser nicht und löschte brennende Körper aus, er war demnach Stickstoff.

Während dieses Zeitraums hatten sich indessen die Oele noch nicht völlig mit Sauerstoff gesättigt, da Theodor v. Saussure beobachtete, dass eine dünne Schicht Nussöl in zehn Monnaten im Schatten das 140fache seines Volumens an Sauerstoff zu absorbiren vermag; dieses Oel war indessen mit reinem Sauerstoffgase und nicht, wie in diesem Versuche, mit atmosphärischer Luft zusammengebracht worden. Dieser berühmte Forscher fand auch dass die gebildete Kohlensäure bei weitem nicht der Menge des verzehrten Sauerstoffes entsprach.

Der Sauerstoff bleibt demnach mit dem Oele gemengt oder chemisch verbunden, und diesem Umstande vorzüglich, so wie dem Verluste seines Kohlenstoffes, verdankt das Oel seine vermehrte Auflöslichkeit im Alkohol, so wie die Veränderung seiner äussern Beschaffenheit. Dass der Sauerstoff mit dem Wasserstoffe des Oeles nicht zu Wasser zusammentritt, ist wohl dem Umstande zuzuschreiben, dass die

Temperatur nicht hoch genug ist, um diese Verbindung zu bewerkstelligen. Ich habe mehrmals beobachtet, dass, wenn man die auf angegebene Weise veränderten Oele einer so hohen Temperatur aussetzt, dass sich Kohlenwasserstoffgas im Maximo daraus entbindet, sich eine Menge Wassertropfen in den kälteren Theilen des Destillirapparats verdichten. Die Menge dieses Wassers betrug stets weit mehr, als sie hätte betragen können, wenn das Oel nicht oxydirt gewesen wäre, denn die Menge Sauerstoff, welche das Olivenöl enthält, könnte nur sehr wenig Wasser hervorbringen, da dieses dem Gewichte nach besteht aus

Wasser	11,10.
Sauerstoff	88,90.

Das Olivenöl aber aus

Kohlenstoff	77,21.
Wasserstoff	13,36.
Sauerstoff	09,43.

Der wichtigste Vorgang bei den erörterten Reaktionen ist unstreitig die Absorption des Sauerstoffgases und die Bildung von Kohlensäure. Es findet also hier eine wahre Verbrennung statt; der Kohlenstoff muss, indem er sich mit dem Sauerstoffe der Luft verbindet, eine bedeutende Menge Wärme entwickeln, und wenn wir daher berücksichtigen, dass bei den Wollen- und Baumwollenzeugen, welche sich von selbst entzünden, das Oel der Luft unzählige Berührungspunkte darbietet, so dürfen wir uns nicht darüber wundern, wenn auf solche Weise eine Erhöhung der Temperatur bis auf 550—600° C. hervorgebracht werden kann.

Da wir gesehen haben, dass die Einwirkung der Luft auf das Oel durch Temperaturerhöhung begünstigt wird, so folgt hieraus, dass die Wärme, welche durch eine beginnende Zersetzung des Oeles entwickelt wird, die Zersezzung der noch übrigen Antheile beschleunigen muss, mit deren fortschreitender Oxydation die entwickelte Wärme in geradem Verhältnisse steht.

Auch bemerkt man, dass die Wolle, ehe sie in Flammen ausbricht, einen starken empyreumatischen Geruch ent-

wickelt, dem ähnlich, welchen halbzersetztes Oel besitzt. Wenn man sich in dieser Periode nicht beeilt, sie auseinander zu reissen und der kalten Luft auszusetzen, so steigt die Temperatur in wenigen Augenblicken so hoch, dass die ganze Masse in Brand gerathen kann.

Als befördernde Ursache der Entflammung sind auch noch zu nennen, Wärme und Sonnenschein.

Aus allen diessem geht hervor, dass man dergleichen fettige Wolle nur in kleinen Quantitäten, an den kühlsten Orten und möglichst ausgebreitet aufbewahren darf, denn werden sie in Haufen geschichtet, so erhöht sich die Temperatur in deren Innern stets mehr als an der Oberfläche, welcher die umgebende Luft beständig etwas Wärme entzieht und somit verhindert, dass die Temperatur bis zur Entzündung sich steigern kann.

Dies wurde bestätigt durch einige vergleichende Versuche, die ich mit zwei Portionen Wolle anstellte, welche zwar gleicher Temperatur ausgesetzt, aber auf verschiedene Art der Luft dargeboten wurden.

Bei einer Temperatur von 20° C. wurde ein Haufen fettiger Wolle an einem Orte aufgeschüttet, an welchem er von der Sonne etwas beschienen wurde.

Eine gleichgrosse Menge ähnlicher Wolle wurde unter ähnliche Umstände gebracht, aber in einer dünnern Lage, von 1 Decimeter Dicke ausgebreitet.

Nach zwei Tagen bemerkte man im Innern des Haufens schon eine merkliche Wärme, während die ausgebreitete Wolle nur noch die Temperatur der Atmosphäre zeigte. Acht Tage darauf war die Temperatur im Innern des Haufens bereits auf 60° gestiegen, das Aeussere desselben war nicht viel wärmer als die umgebende Luft, doch begannen einige Dämpfe sich daraus zu entwickeln. Bald darauf stieg die Hitze so sehr, dass man die Hand nicht mehr im Innern des Haufens halten konnte, und die empyreumatischen Dämpfe, welche sich daraus entbanden, zeigten, dass die Entzündung nicht mehr fern sei.

Die ausgebreitete Partien dagegen hatte sich nicht im mindesten verändert, und sie gab keine Anzeige irgend einer bedeutenden Zersetzung; sie roch zwar ranzig, ohne jedoch eine merkliche Wärmeansammlung wahrnehmen zu lassen. Ich setzte den Versuch damit auch noch längere Zeit fort, ohne eine weitere Wirkung zu beobachten.

Nachschrift.

Im zweiten Theile seiner Abhandlung empfiehlt der Verfasser, um Selbstentzündungen fettiger Wolle und Baumwolle zuvorzukommen, ein von ihm beschriebenes und abgebildetes Metallthermometer, welches in das Innere der aufgehäuften öligen Substanzen eingesetzt werden soll, um jederzeit die darin herrschende Temperatur anzugeben. Dieses Mittel hat indessen der zur Prüfung dieser Abhandlung niedergesetzten Commission der Gesellschaft nicht ausreichend geschienen. Abgesehen davon, dass die Anwendung vieler solcher Thermometer erforderlich sein würde, wenn man einen grossen Vorrath von Wollabgängen oder geölten Zeugen aufzubewahren hat; so stände auch zu befürchten, dass man in Fällen, wo die Erhitzung sehr schnell erfolgt, nicht zeitig genug davon Kunde erhalten würde.

Man hat sogar Beispiele, dass eingeölte Zeuche, die an einem warmen Orte ausgebreitet gewesen waren, eine halbe Stunde, nachdem man sie untersucht hatte, in Brand geriethen. Wir haben, sagen die Berichterstatter, verkohlte Wollenzeuge auf dem Bureau niedergelegt, welche von zwei Stücken Tuch herrühren, die Abends noch kalt waren und sich wenige Stunden darauf in der Nacht von selbst entzündet hatten. Die Anwendung eines solchen Metallthermometers würde also wenigstens eine ununterbrochene Aufmerksamkeit erfordern, wenn aber einmal ein Arbeiter beständig bei dergleichen Stoffen gegenwärtig sein sollte, so würde dieser eines solchen Instruments gar nicht bedürfen. Die Wärme, welche er wahrnehmen würde, wenn er von

Zeit zu Zeit die Hand in die Zeuge hielte, und der Geruch welchen eine dergleichen Zersetzung schon im Beginn hervorbringt, würden hinlängliche Anzeigen der vorhandenen Gefahr sein, der man noch zeitig genug durch Umwenden der Massen und Abkühlen des Innern derselben abwenden könnte.

Im Wesentlichen sind übrigens die von dem Verf. aufgestellten Sätze nicht neu, weshalb sie auch nur sehr abgekürzt hieher übertragen wurden. In vieler Hinsicht werden die Versuche des Verf. übertroffen von dem schon vor längerer Zeit von Sommer und Hagen angestellten, welche zu gleichen Resultaten führten. S. *Gilberts Annalen der Phys.* 63. 426. und 439.

XVI.

Neues Verfahren zur Bereitung der Chromsäure.

Vom Prof. Maimbourg.

(*Bulletin de la société industrielle de Mulhausen. No. 8.*)

Nachdem ich mich überzeugt hatte, dass der kleesaure Kalk in Chromsäure unauflöslich ist, goss ich Kleesäure in eine Auflösung von chromsauren Kalk *), so lange bis die Flüssigkeit weder durch die Säure, noch durch Kalkwasser mehr getrübt wurde. Die filtrirte Flüssigkeit enthielt reine Chromsäure.

Gegen das Ende der Operation darf man die Kleesäure nur noch in kleinen Antheilen zusetzen und muss von Zeit zu Zeit eine kleine Menge der Flüssigkeit abfiltriren um sie zu probiren.

Will man die erhaltene Chromsäure concentriren, so muss man sich dazu des Wasserbades bedienen oder wenigstens nur sehr gelinde und gleichförmige Wärme anwenden, weil ausserdem die Rinde, welche sich an den Wänden des Gefässes anlegt, zersetzt werden würde.

Es ist zwar etwas schwierig, genau den Punkt zu treffen, bei welchem die Flüssigkeit weder durch Kleesäure, noch durch Kalkwasser zersetzt wird, aber in den meisten Fällen ist auch eine absolute Reinheit der Säure nicht durchaus erforderlich. Enthält die Chromsäure auch noch etwas chomsauren Kalk, so kann sie doch z. B. zur Darstellung sehr leicht auflöslicher und krystallisirbarer, so wie auch unauflöslicher chromsaurer Salze angewandt werden,

*) Man erhält dieses Salz, indem man das gelbe chromsaure Blei mit Kalkmilch kocht, oder wenn man ein Kalksalz zu einer Auflösung des chromsauren Kali's bringt. Wenn die beiden Flüssigkeiten neutral und concentrirt sind, so bildet sich der chromsaure Kalk sogleich und fällt wegen seiner Schwerauflöslichkeit zu Boden.

indem man die Basen darin auflöst. Da der chromsaure Kalk sich nur in dem sechzig bis siebzigfachen seines Gewichts Wasser auflöst, so bleibt er im ersten Falle in der Mutterlauge zurück und geht in letzterm in das Waschwasser über.

In Fällen dagegen, wo man die Wirkung der Chromsäure auf Substanzen prüfen will, welche fähig sind sich mit Sauerstoff zu verbinden, kann die Säure auch etwas Kleesäure enthalten, da dieselbe sich auf Kosten eines Antheils Chromsäure zersetzt: es bildet sich Chromoxyd, welches sich in der Säure auflöst und keinen Einfluss auf die Beschaffenheit der Produkte des Versuchs hat, wie z. B. wenn man ein leicht oxydirbares Metall mit Chromsäure behandelt, da dann ein chromsaures Salz des angewandten Metalls und Chromoxyd entsteht. Ich werde auf diesen Gegenstand in einer Arbeit über die Zersetzung der Chromsäure zurückkommen.

In sehr verdünnter Auflösung besitzt die Chromsäure dieselbe Farbe wie das chromsaure Kali und beim Erhitzen giebt sie denselben Geruch wie dieses Salz.

Beim Concentriren wird sie zuerst purpurfarbig und dann braun. Im Dunkeln greift sie, wenn sie rein ist, Leinwand und Papier nur sehr langsam, im Lichte aber fast augenblicklich an. Sie hinterlässt dabei einen braunen Fleck mit scharfen und dunkeln Umrissen. Dieser Fleck wird nur erst nach langem Aussetzen an das Sonnenlicht bläulichgrau. War die Säure dagegen mit irgend einer andern Säure verbunden, welche das Chromoxyd zu sättigen vermag, so wird er selbst im Schatten augenblicklich bläulich und wenn sie auch nur einige Spuren einer solchen enthält, so bekommt er wenigstens einen bläulichen Umkreis.

XVII.

Unvertilgbare Dinte.

Zur Bezeichnung der Bankzeddel bedient man sich in Stockholm einer, von Herrn C. af Wetterstedt vorgeschlagenen, leicht zu verfertigenden, unvertilgbaren Dinte, deren Bereitung kürzlich Folgende ist:

Chinesische Tusche von der besten Sorte wird mit Wasser eingerührt, bis letzteres davon vollständig schwarz geworden ist, dann aber das schwarze Liquidum tropfenweise und so lange mit Salzsäure versetzt, bis es einen gewissen sauern, jedoch durchaus nicht scharfen, Geschmack angenommen hat.

Die Säure ist hierbei auf zweierlei Weise nützlich; sie bewahrt nicht nur den Leim gegen Verwesung, sondern lässt zugleich auch die Dinte so in das Papier eindringen, dass keine Ausziehung der Schrift mehr möglich ist. Während nemlich die Schrift trocknet, schwellt die sich konzentrirende Säure die Fibern des Papieres an, und giebt hierdurch der schwarzen Flüssigkeit Gelegenheit einzudringen.

Ist sodann die Säure abgedunstet, so ziehen sich die Papierfibern wieder zusammen, und umschliessen die eingedrungne Kohle, die sich nun, ohne gleichzeitige Zerstörung des Papiers, nicht mehr vollständig wegwaschen lässt. — Ein grosser Theil der Kohle, welcher auf der Oberfläche zurückbleibt, und die Schrift tief schwarz macht, kann zwar noch weggewaschen werden, indess dasjenige was im Papiere selbst sitzt, und was noch hinlänglich ist, um sich deutlich lesen zu lassen, ist nicht zu entfernen.

Noch befinden sich in der Dinte, deren sich die Stockholmer Bank bedient, einige andre Ingredienzien, allein Letztere haben keinen Theil an jener Unzerstörbarkeit, sondern werden blos beigemengt, um dem Schwarz einen eignen Ton zu geben, und somit die Nachahmung der Bankzeddel zu erschweren.

Tusche allein, ohne Säuereversatz, giebt eine Schrift die zwar weniger leicht als gewöhnliche Dintenschrift, und nicht wie diese durch Salzsäure-Superoxydul zu zerstören ist, die aber dennoch ausgezogen werden kann. — Man legt das Papier zusammen wie ein Filter, so dass die Schrift auswärts kömmt, setzt es in einen Trichter, und schlägt Wasser darauf. Das Wasser saugt sich nach und nach durch das Papier hindurch, und nimmt die Kohle mit fort. Auf diese Weise wird in einer Zeit von 6 bis 10 Tagen die Schrift vernichtet.

Geschwinder geht es, wenn man auf das ganz durchweichte Papier ein Läppchen Haut oder ein Stück Zinnfolie legt, jedes vorher mit einer Lösung von venedischem Terpentin in Spiritus überstrichen, und so weit abgetrocknet, dass der Terpentin nur noch allein zurück ist. Die Kohle befestiget sich dann an der klebrigen Masse und folgt ihr beim Abnehmen der Auflage, das nasse Papier aber nicht. Indess gehen bei dieser Gelegenheit doch öfters auch Papierflocken mit fort. (Aus *Berzel. Lärbok i Kemien*, 3. *Delen.*)

XVIII.

Ueber die Bereitung des Carmin.

(*Ann. de l'Industrie, Aout* 1829. *p.* 182.)

Die Fabrikation des Carmins wird zwar immer nur sehr beschränkt bleiben müssen, seit man indessen eine Auflösung desselben in Ammoniak zur feinen rothen Tinte, zur Verfertigung künstlicher Blumen und zum Färben der Seide anwendet, ist sein Verbrauch, besonders zu Paris, doch sehr bedeutend geworden.

Es sind mehrere Methoden zu seiner Bereitung angegeben worden, die wir hier in solcher Ordnung folgen lassen, dass man die Theorie, welche denselben zu Grunde liegt, so wie ihren relativen Werth leicht wird übersehen können.

Der Carmin ist bekanntlich der reinste und reichste Farbstoff der Cochenille, den man durch verschiedene Verfahrungsweisen aus dem Insekte absondern kann. Die Cochenille enthält mehrere färbende Stoffe, die sämmtlich die Rolle von Säuren spielen können. In Wasser sind sie wenig auflöslich und mit den unlöslichen Basen geben sie auch unauflösliche Salze, mit dem Kali, Natron und Ammoniak dagegen bilden sie auflösliche Verbindungen. Wenn man daher Cochenille mit Kali, Natron oder Ammoniak erhitzt, so erhält man die sämmtlichen Farbstoffe derselben mit der angewandten Basis verbunden.

Fügt man nun der Flüssigkeit eine Quantität Säure zu, die nicht hinlänglich ist, um sämmtliche Farbstoffe in Freiheit zu setzen, so muss sich natürlich die am wenigsten auflöslichste derselben entweder ganz oder wenigstens fast allein niederschlagen.

Diess reicht hin um die Fabrikation des Carmins zu verstehen. Man lässt nämlich in der Regel die Cochenille mit kohlensaurem Kali oder Natron sieden und fällt die

Auflösung mit einer schwachen Säure oder einem sauren Salze. Ist die Menge des angewandten Fällungsmittels nicht zu beträchtlich, so schlägt sich blos reiner Carmin nieder, aber dieser Niederschlag ist ein so zartes Pulver, dass er sich beim Stehenlassen der Flüssigkeit entweder gar nicht, oder wenigstens erst nach einigen Tagen absetzen würde. Um daher die Fabrikation zu beschleunigen, pflegt man die Flüssigkeit, welche den Carmin suspendirt enthält, mittelst Eiweiss oder Hausenblase so zu behandeln, wie es gewöhnlich beim Klären der Flüssigkeiten geschieht. Wenn dann diese Klärungsmittel gerinnen, so sammeln sie den feinzertheilten Carmin auf und bilden damit eine mehr oder minder grünliche Substanz, welche sich nach wenigen Augenblikken zu Boden setzt.

Diese vorläufigen Bemerkungen reichen zum Verständniss der Verfahrungsweisen hin, welche im Nachstehenden mitgetheilt werden sollen und sie erklären wie dabei die Carminsubstanz der Cochenille von den übrigen Farbstoffen abgesondert wird, welche das Insekt noch enthält.

Deutscher Carmin.

Nach dem in Deutschland üblichen Verfahren lässt man 6 Pinten Flusswasser mit 2 Unzen gestossener Cochenille in einem kupfernen Gefässe sieden. Nach 6 Minuten langem Sieden setzt man 60 Gran gestossenen Alaun zu und setzt das Sieden noch 3 Minuten fort. Dann nimmt man das Gefäss vom Feuer, zieht die Flüssigkeit mitelst eines Hebers vom Bodensatze ab, giesst sie durch ein seidenes Sieb und lässt sie in mehrere Porcellan- oder Steingutgefässe laufen. Hier bleibt sie 3 Tage in Ruhe stehen, worauf man die Flüssigkeit abgiesst und aufs neue in andern Gefässen 3 Tage lang der Ruhe überlässt. Die Niederschläge, welche sie hierbei bilden, werden im Schatten getrocknet. Der zuerst gebildete ist der beste, der zweite dagegen von geringerer Beschaffenheit.

Da man die Cochenille hierbei ohne Alkalizusatz sieden lässt, so muss sie schon etwas gebildetes Ammoniak ent-

halten, welches die Auflösung des Farbstoffes bewirkt; die Menge dieses Ammoniaks ist indessen sehr veränderlich und oft äusserst gering.

Man wendet hierbei übrigens weder Eiweiss noch Hausenblase an, woraus hervorgeht, dass diese Substanzen zur Bildung des Carmins keineswegs nöthig sind, sondern dass sie vielmehr, wie schon angeführt, blos zur schnellern Absonderung des Carmins dienen.

Da man hierbei das Cochenillepulver mittelst eines Siebes von dem schon gebildeten Carmin absondern kann, der in der Flüssigkeit suspendirt ist und die Flüssigkeit überdem drei Tage Zeit braucht, um ihren Carmin abzusondern, so muss dieser Carmin von ausserordentlicher Feinheit sein.

Aus letzterem Grunde kann dieses Verfahren auch für einen Maler ganz zweckmässig sein, der sich den Carmin zu eigenem Gebrauche darstellen will, in Fabriken dagegen würde es ganz unausführbar sein.

Carmin mit Sauerkleesalz, oder feinster Carmin der Madame Cenette zu Amsterdam.

Man bringt in einem Kessel 6 Eimer Flusswasser zum Sieden und fügt, sobald es ins Sieden kommt, demselben 2 Pfd. feingepulverte Mesteque - Cochenille (feinste Sorte) zu und lässt diese 2 Stunden mit dem Wasser kochen. Dann setzt man 3 Unzen reinen Salpeter und sogleich darauf 4 Unzen Sauerkleesalz zu und lässt das Ganze noch 10 Minuten sieden.

Sobald diess geschehen ist, nimmt man den Kessel vom Feuer, lässt die Flüssigkeit darin 4 Stunden lang ruhig stehen, zieht dann die Flüssigkeit mittelst eines Hebers vom Bodensatze ab und fängt sie in mehrern Schüsseln auf, in welchen man sie 3 Wochen lang ruhig stehen lässt. Nach einiger Zeit setzt sich Schimmel auf der Oberfläche an, den man mittelst eines Schwammes entfernt. Das Wasser wird mittelst eines Hebers vom Carmin abgesondert, den man bis auf den Boden des Gefässes kann hinabreichen lassen, denn der Carmin hat sich am Boden fest angelegt. Er

wird dann im Schatten getrocknet. Dieser Carmin hat sehr viel Glanz und sein Feuer ermüdet das Auge.

Man sieht hierbei nicht wohl ein was der Salpeter bewirken soll, wenn diess nicht etwa ein Schreibfehler ist (nitre statt natron) und Natron heissen soll. Die Menge von Sauerkleesalz erscheint übrigens sehr bedeutend. Von diesem Verfahren gilt was bei dem Vorigen erinnert wurde, da man die Flüssigkeit nach vier Stunden vom Bodensatze abgiessen kann, ohne dass sich noch etwas Carmin gesetzt hat, der zu seiner Absonderung eine Zeit von drei Wochen erfordert. Es wird dieses Verfahren also nur für den Liebhaber ausführbar sein.

Carmin mit Eiweiss; gewöhnlicher Carmin, Langlois's und Alyon's Carmin.

Die unter diesen verschiednen Namen bekannten Carmine werden im Wesentlichen auf folgende Art bereitet.

Man nimmt 500 Grammen geriebene Cochenille,
7,6 - alikantische Soda,
15—20 Kilogrammen Flusswasser,

und lässt das Gemenge 20 Minuten lang in einem besonders gestalteten Kessel sieden. Dieser Kessel hat das doppelte seines Durchmessers zur Höhe und ist am obern Theile mit 2 Handhaben und einem breiten um den halben Umfang des Kessels laufenden Rande versehen, um das Ausgiessen zu erleichtern. Etwa in der Mitte seiner ganzen Höhe läuft ein hervorstehender Rand um den ganzen Kessel, welcher dazu dient, denselben in einem Ofen so einzusetzen, dass blos der untere Theil von der Flamme getroffen wird.

Man darf dabei nur mit Holz feuern, weil man bemerkt hat, dass Steinkohlen eine üble Wirkung haben; man soll bei Anwendung derselben weniger und minder guten Carmin erhalten. Nach zwanzig Minuten langem Sieden nimmt man den Kessel vom Feuer und setzt der Flüssigkeit

6 Quentchen reinen Alaun,
1 - Weinsteinrahm,

zu.

Man rührt das Gemenge einige Augenblicke um, neigt dann das Gefäss so, dass sich die Flüssigkeit bequem abgiessen lässt und überlässt sie der Ruhe.

Allmählig setzt sich nun die zerriebene Cochenille zu Boden, und die Flüssigkeit, welche früher violett war, färbt sich zuerst rosenroth und dann dunkelroth. Sie trübt sich zugleich und enthält deutlich schon fertigen Carmin suspendirt, allein dieser ist so fein zertheilt, dass er durch kein Filtrum aufgefangen werden kann.

Nach Verlauf einer Viertelstunde giesst man die Flüssigkeit ab, seihet sie durch ein dichtes seidenes Sieb und nimmt sie in eine andere Schüssel auf. Hier lässt man sie nochmals einige Augenblicke stehen und giesst sie dann wieder ab, wobei eine kleine Menge eines bräunlichen Rückstandes bleibt.

Man setzt nun der klar abgegossnen Flüssigkeit das gut geschlagene Eiweiss von zwei Eiern zu, während man die Flüssigkeit beständig mit einem Pinsel umrührt. Bisweilen sondert sich der Carmin auf einmal in voluminösen Flocken von schön scharlachrother Farbe ab, bisweilen erfolgt aber diese Absonderung nicht und dann muss man das Gefäss über das Feuer bringen, wo man es so lange erhitzt, bis man an der Oberfläche der Flüssigkeit Carminflocken erscheinen sieht, was dann immer noch vor dem Sieden geschieht. Man nimmt dann das Gefäss vom Feuer, stösst den Carmin, welcher oben auf schwimmt, mittelst eines Pinsels nieder, lässt ihn zehn Minuten lang sich absetzen und giesst dann vorsichtig die Flüssigkeit ab.

Sie läuft ganz klar ab und hinterlässt einen Carminniederschlag, den man in 1 bis 2 Liter Wasser zerrührt und dann auf ein Filtrum bringt. Man trocknet ihn dann in einer Trockenstube bei 25 — 26° C., da er an der Luft schimmeln würde.

Man erhält auf diese Weise 5 — 6 Quentchen Carmin von jedem Pfunde Cochenille. Indessen kann man noch 2 — 3 Quentchen erhalten, der fast eben so gut ist als der erste, wenn man die abgegossene Flüssigkeit zum Sieden

erhitzt und sie wieder wie das erstemal mit Eiweiss behandelt.

Dieser Carmin eignet sich sehr gut zum Gebrauche für Zuckerbäcker und Parfümeurs, zur Verfertigung der künstlichen Blumen und zur Bereitung von rother Tinte, aber er ist unbrauchbar zur Aquarellmalerei. Zu diesem Zwecke ist er zu körnig, weshalb er sich schlecht unter dem Pinsel vertheilt. Bei Bereitung der Carmins zur Malerei muss man daher die Hausenblase statt des Eiweisses zum Ansammeln der Farbe anwenden.

Carmin mit Hausenblase.

Die Verhältnisse der anzuwendenden Substanzen sind folgende:

1 Pfd. gepulverte Cochenille.
3½ Quentchen kohlensaures Kali.
8 - gepulverter Alaun.
3½ - Hausenblase.

Man lässt die Cochenille nebst dem Kali in einem Kessel mit 5 Eimern Wasser sieden. Das Aufsteigen der Flüssigkeit während der Operation wird durch Zusatz von kaltem Wasser gedämpft. Nach einigen Minuten Sieden nimmt man den Kessel vom Feuer und stellt ihn in eine solche Lage, dass sich die Flüssigkeit leicht abgiessen lässt.

Man schüttet nun den Alaun zu und rührt um, wodurch die Flüssigkeit sogleich ihre Farbe verändert und einen schöneren Glanz annimmt. Nach 15 Minuten hat sich die Cochenille zu Boden gesetzt und diese Abkochung ist so klar, als wäre sie filtrirt worden, sie enthält jedoch den Carmin in Suspension.

Man giesst nun die Flüssigkeit in einen andern ähnlichen Kessel ab und bringt sie über das Feuer, wo man die Hausenblase, die man in vielem Wasser aufgelöst und durch ein Sieb gegossen hat, zusetzt. Im Augenblicke, wo das Sieden eintritt, sieht man den Carmin sich an die Oberfläche begeben und ein Gerinsel bilden, wie beim Klären

einer Flüssigkeit mit Eiweiss. Man nimmt dann den Kessel vom Feuer und rührt die Flüssigkeit mit einem Spatel um.

Nach einer Viertelstunde setzt sich der Carmin zu Boden, man decantirt die Flüssigkeit und lässt den Bodensatz auf einem dichten Seihetuche abtrocknen.

Die Hausenblase hierzu wird folgendermassen zubereitet. Man kann sie auf dieselbe Weise auch zu andern ähnlichen Anwendungen vorbereiten.

Man schneidet die Hausenblase in kleine Stückchen und weicht diese eine Nacht in Wasser ein, sie schwillt dabei ausserordentlich auf und absorbirt fast alles Wasser; man zerreibt sie dann in einem reinen Mörser und verwandelt sie in eine durchsichtige Gallerte die sich augenblicklich in Wasser löst.

Der mit Hausenblase bereitete Carmin hat niemals den Glanz des andern, man erhält übrigens auch weniger Ausbeute, wenn man wenig Hausenblase anwendet, und nimmt man zu viel, so wird er beim Sieden braun.

Ueberhaupt ist der Carmin stets minder feurig, wenn er gekocht worden ist, als wenn er sich bei niederer Temperatur absonderte.

Um alle Schwierigkeiten zu umgehen kann man folgendermassen verfahren: Nachdem man die Hausenblase ($\frac{1}{2}$ Unze) zugesetzt und wohl umgerührt hat, nimmt man $\frac{1}{2}$ Pfd. Wasser, giesst 2 — 3 Tropfen Zinnauflösung in Königswasser zu, schüttet diese verdünnte Auflösung in das Bad, rührt es wohl um, lässt es sich setzen und sieht ob der Carmin sich absondert. Wäre dies noch nicht der Fall, so müsste man diese Operation wiederholen und diess erforderlichen Falls noch fünf bis sechs mal. Jedenfalls ist es besser, dieselbe Arbeit öfters zu widerholen, als auf einmal zu viel Zinnauflösung zuzusetzen, denn in diesem Falle zieht sich die Farbe des Carmins ins Braune. Sobald deutlich Flocken in der Flüssigkeit erscheinen, setzt man sie in Ruhe. Dieser Carmin ist so leicht, dass er weit mehr Zeit erfordert um sich abzusetzen, als der mit Eiweiss bereitete. Er hat aber so viel Feuer als dieser, und sein äusserst fei-

nes Korn macht ihn vorzüglich zum Gebrauche in der Malerei anwendbar.

Carmin mit Zinnauflösung, sogenannter chinesischer Carmin.

Man erhält diesen Carmin wenn man in einem Kessel einen Eimer Flusswasser mit 20 Unzen feingepulverter Cochenille sieden lässt und dann 60 Gran römischen Alaun zusetzt. Nach sieben Minuten langem Sieden nimmt man den Kessel vom Feuer und giesst die Flüssigkeit mit Hülfe eines Hebers in ein anderes Gefäss, oder seihet sie auch durch ein feines Tuch.

Darauf tröpfelt man allmählig eine Zinnauflösung in dieselbe, wobei man sie erwärmt; dadurch wird der Carmin niedergeschlagen. Sobald er sich abgesetzt hat, giesst man die überstehende Flüssigkeit ab und lässt den Carmin auf Porzellan- oder Steinguttellern trocknen.

Die Zinnauflösung wird auf die Weise bereitet, dass man in einem Pfunde Scheidewasser 10½ Unzen Kochsalz zergehen lässt und in dieser Flüssigkeit in der Kälte allmälig 4 Unzen geraspeltes Malacca-Zinn auflöst, das man in kleinen Portionen einträgt, so dass man nicht eher eine neue Quantität hineinschüttet als bis die vorherige aufgelöst ist.

Es ist einleuchtend, dass die Fällung hier durch die zugesetzte Zinnauflösung geschieht, diese bewirkt nämlich das Gerinnen einer kleinen Quantität thierischer Substanz, welche sich in der Flüssigkeit befindet und welche während des Gerinnens sich mit dem Carmin vereinigt.

XIX.

Chemische Untersuchung der Orseillenflechte.

Von Robiquet.

(*Ann. de chim. Novbr.* 1829.)

Unsere Kenntniss der Abstammung, so wie der chemischen Eigenschaften der Orseille ist noch höchst unvollständig; kaum kennt man noch die Flechtenarten, welche diesen Farbstoff geben; die Fabrikation desselben wird blos nach einer dunklen Empirie betrieben, und über die Natur desselben ist fast nichts Genaues bekannt.

Durch Hrn. Codére, Apotheker zu Prades, erhielt ich mehrere Pfunde der Flechte, welche die Lyoner Orseillefabrikanten alljährlich durch eigends dazu hingesandte Leute auf den pyrenäischen Gebirgen sammeln lassen. Hr. Codére hielt diese Flechte für diejenige, welche die beste, oder die sogenannte Erd-Orseille (O. de terre) liefert. Auf diese Veranlassung unterzog ich mich einer chemischen Untersuchung der Flechte in Gesellschaft mit Hrn. Chedehoux, einem geschickten jungen Pharmaceuten.

Es kommen im Handel mehrere Sorten von Orseille vor, die eine führt den Namen Insel-Orseille (des îles) und die zweite Erdorseille (o. d. terre).

Die erstere, welche am meisten gesucht wird, und daher höher im Preise steht, kommt von den canarischen Inseln und dem grünen Vorgebirge zu uns, auch erhält man sie von den Azoren, Madeira, Corsica und Sardinien. Berthollet rechnet diese Art zu Lichen roccella, wovon aber mehrere Arten unterschieden werden müssen.

Die zweite Art wird auf den Pyrenäen, den Alpen, den Bergen der Auvergne und der Lozére gesammelt. Sie wird gewöhnlich zu Lichen parellus gerechnet und von den Ein-

sammlern so wie den Fabrikanten *Parelle* genannt. Hr. Cocq, welchem man sehr interessante Belehrungen über diesen Gegenstand verdankt *), behauptet jedoch auf die Autorität des berühmten Ramond, dass die Flechte, welche in der Auvergne zum Behuf der Orseillebereitung gesammelt wird, nicht L. parellus sei. Er erklärt sie für Variolaria orcina, wovon man mehrere Varietäten unterscheidet, die man mit den Namen *Varenne*, *Pucelle* und *Parelle maitresse* bezeichnet. Die erste ist glätter, hat weniger hervorragende Körner, wie z. B. die, welche auf Granit wächst; die zweite ist die, welche auf Lava wächst, noch nicht ganz ausgebildet ist und zum erstenmale gesammelt wird; die letzte ist völlig ausgewachsen und wird erst nach 5 — 6 jährigem Wachsthum gesammelt. Zu diesen Varietäten derselben Art kommen nun nach Hrn. Cocq noch andere Arten, z. B. Variolaria aspergilla, Lichen corallinus und andere, so dass die Orseille aus einer ziemlichen Anzahl dieser Cyptogamen bereitet wird, deren besondere färbende Eigenschaften unbekannt sind, und von denen man daher auch nicht weiss, welche vortheilhaft und welche nachtheilig auf die Farbe wirken. Man behauptet sogar, dass die mit der Einsammlung beauftragten Arbeiter absichtlich mehrere Arten, ihres Vortheils wegen, mit einander vermengen und sie können diess ungeahndet thun, da die, von welchen sie bezahlt werden, die besten Arten selbst nicht kennen.

Man sieht aber wenigstens so viel, dass die Auvergner Orseille vorzüglich aus Variolarien besteht. Die mir übersandte Flechte, welche Hr. Codére für die beste Art hält, ist, nach der Bestimmung des Prof. Clarion, Variolaria dealbata Dec., Lichen dealbatus Achar. Auf diese Art bezieht sich demnach die folgende Untersuchung.

Nach Anstellung einiger vorläufigen Versuche verfuhr ich folgendermaasen, um die darin aufgefundenen Bestandtheile von einander abzuscheiden.

*) *Ann. de chim.* t. 81.

Die Flechte wurde zuerst wiederholt in Alkohol ausgekocht und die Abkochungen jedesmal siedend filtrirt, um eine weisse krystallinische und flockige Substanz abzuscheiden, welche sich beim Abkühlen ausscheidet und welche natürlich in den ersten Abkochungen häufiger vorhanden sein muss, als in den späteren. Nachdem die Flechte durch dieses Auflösungsmittel ausgezogen war, wurde der ganze angewandte Alkohol durch ein Filtrum gegossen, auf welchem als erstes Produkt der Zerlegung die erwähnten weissen Flocken zurückblieben. Sie wurden mit etwas kaltem Alkohol ausgewaschen; das ganze angewandte Alkohol wurde sodann zur Hälfte abgeraucht und nach dem Erkalten noch ein neuer Antheil jener Flocken erhalten, die man aber nicht mit den zuerst gewonnenen vermischen darf, da sie erst einer Reinigung unterworfen werden müssen. Man verfährt dann auf gleiche Weise bei einer zweiten Destillation und nachdem dadurch der ganze Alkohol von der weissen Substanz abgeschieden worden, erhält man als Produkt der vollständigen Abdampfung ein weingeistiges Extrakt, welches einen starken Geruch nach frischem Theriak besitzt.

Man nimmt dieses Extrakt in kaltem Wasser auf und wäscht es damit bis zur völligen Erschöpfung aus. Dabei verfährt man am besten so, dass man den Auszug in einem Mörser zerreibt und so lange frisches Wasser zugiesst, bis dieses ohne Geschmack abfliesst. Die ersten Waschwässer sind gelbbraun gefärbt und besitzen einen zuckrigen Geschmack. Bei gelinder Wärme abgedampft geben sie eine syrupsdicke braune Flüssigkeit, von sehr zuckrigem Geschmacke, mit einem ziemlich starken bitterlichen Nachgeschmack. Diese Flüssigkeit krystallisirt mit der Zeit in langen sternförmig gruppirten losen Krystallen, die schwer von der Mutterlauge abzusondern sind. Es gelang mir diess nur durch starkes Auspressen, wobei ich eine Rohzucker-ähnliche Substanz erhielt, die nach Reinigung mit thierischer Kohle eine krystallinische Masse gab, welche aus langen gelblich-weissen und undurchsichtigen Prismen be-

stand, welche einen zwar immer noch süssen aber reineren Geschmack besassen.

Nachdem der weingeistige Auszug auf diese Art von allen im Wasser auflöslichen Substanzen befreit worden war, wurde er im Wasserbade getrocknet und dann in Aether aufgenommen, welcher sich dadurch stark grünlichgelb färbte. Er wurde damit wiederholt kalt ausgewaschen; die ätherischen Auflösungen zusammengegossen und in einer Glasretorte bei gelinder Wärme bis auf $\frac{1}{8}$ Rückstand abdestillirt. Der Rückstand stellte nach der Abkühlung eine krystallinische Masse dar, die mit einer klebrigen, grünbraunen Flüssigkeit umgeben war, welche einen scharfen Geschmack und einen besondern sehr starken Geruch besass. Die Krystalle wurden von demselben durch Abspülen mit einer kleinen Quantität kaltem Alkohol getrennt, dann mit Hülfe der Wärme in demselben Auflösungsmittel aufgelöst und nach mehrmaligem Umkrystallisiren und Reinigen der Rückstand der ätherischen Auflösung in zwei verschiedene Produkte zerlegt. Das eine krystallisirt in langen weissen und scharfen Krystallen, es ist sehr leicht löslich in Alkohol und Aether, das andere ist eine Art grünliches Harz, welches das erstere ursprünglich umhüllt und welches einen sehr scharfen Geschmack besitzt.

Nach der Ausziehung des weingeistigen Extraktes mit Wasser und Aether blieb nur noch eine braune teigartige und gleichsam körnige Masse zurück, von deren Eigenschaften weiter unten die Rede sein wird.

Die mit Alkohol ausgezogene Flechte, welche nun schon mindestens fünf deutlich verschiedene Substanzen geliefert hatte, wurde darauf wiederholt mit destillirtem Wasser ausgekocht, wobei sich keine Spur von Satzmehl zu erkennen gab.

Alle diese wässrigen Abkochungen wurden bis zu einem schicklichen Grade eingeengt, ohne dass dabei eine Gallerte erschienen wäre. Die Abkochung wurde dann mit Reagentien auf die Gegenwart von Salzen geprüft, wobei sich fand, dass fast nur das kleesaure Ammoniak eine deut-

liche Wirkung hervorbrachte, die Flüssigkeit musste demnach ein Kalksalz in geringer Menge enthalten. Bei weiterem Abdampfen gab sie ein gummiges Extrakt von fadem Geschmacke, welches so zu sagen, blos negative Eigenschaften besass und demnach kein Intereresse darbot, weshalb es genug sein mag, seine Gegenwart anzugeben.

Um die Extraktion der Bestandtheile der Flechte zu vollenden, wurde der bereits mit Alkohol und reinem Wasser behandelte Rückstand in zwei Portionen getheilt. Die erste wurde mit schwach salpetersaurem Wasser macerirt, die zweite aber in einem Platingefässe verbrannt. Die Menge von Asche, welche dabei zurückblieb, war ausserordentlich, da sie nun kein im Wasser auflösliches Salz enthalten konnte, so wurde sie sogleich mit schwacher Salpetersäure behandelt, welche einen Theil derselben auflöste.

Andrerseits wurde die in dem sauren Wasser macerirte Substanz nach gehöriger Zeit abfiltrirt und die Flüssigkeit mit Ammoniak gesättigt, um die Kalksalze daraus abzusondern. Es bildete sich dabei ein reichlicher Niederschlag, welcher sich beim Calciniren in kaustischen Kalk verwandelte. Das darin enthaltene Kalksalz war also allem Anscheine nach kleesaurer Kalk.

Man ersieht aus allem diesen, dass vorzüglich nur die vermittelst des Weingeistes erhaltenen Auszüge das Interesse erregen können, denn in diesen muss nothwendig der Farbestoff, als wichtigster Gegenstand der ganzen Untersuchung enthalten sein.

Wir müssen demnach diese Produkte, eins nach dem andern, der genauen Untersuchung unterwerfen, da keines derselben bis jetzt die Aufmerksamkeit in dieser Hinsicht erregte.

Wir beginnen diese Revision mit den zuletzt erhaltenen Auszügen und prüfen zuerst diejenige Substanz, welche anfangs in den weingeistigen Auszug mit überging, dann aber der Wirkung des Wassers und des Aethers widerstand.

Diese Substanz besitzt eine braunröthliche Farbe, ist schwach sauer und völlig auflöslich in Alkohol. In der Hitze bläht sie sich stark auf und hinterlässt eine beträchtliche Menge eines kohligen Rückstandes. Die davon aufsteigenden Dämpfe riechen dem Tabaksrauche ähnlich. Man bemerkt dabei eine gelbliche Flüssigkeit, welche sich zuletzt im Halse des Destillirgefässes ansetzt. Mit Kupferoxyd verbrannt, liefert diese Substanz etwas Stickstoff. Die Säuren und Alkalien scheinen selbst im concentrirten Zustande keine beträchtliche Einwirkung darauf auszuüben.

Wir gehen zu dem nächsten Produkte über, der einen von den beiden Substanzen, welche sich in der ätherischen Auflösung befanden. Ich war nicht im Stande, darin etwas anderes aufzufinden, als die harzige grüne Substanz, welche sich in fast allen Vegetabilien findet und welche man mit dem Namen Chlorophyll (Blattgrün) bezeichnet hat. Sie ist, wie diese, in Alkohol und Aether auflöslich und besitzt einen scharfen Geschmack, indessen unterscheidet sie sich doch in andrer Rücksicht von demselben, so schmilzt sie zum Beispiel mit der grössten Leichtigkeit, sobald man sie in die Wärme bringt. Dabei muss man jedoch bemerken, dass das sogenannte Chlorophyll in verschiednen Gewächsen so verschieden ist, als diese selbst, und dass man es vielleicht nicht zweimal von ganz gleicher Beschaffenheit erhalten hat. Dasselbe findet ja auch bei dem Gummi, den Harzen u. s. w. statt.

Die Reihe trifft nun die Substanz, welche mit der vorhergehenden sich in dem Aether aufgelöst hatte. Diese scheint mit keiner der bekannten Substanzen übereinzustimmen. Sie krystallisirt wie angeführt wurde, in schönen weissen Krystallen. In Alkohol und Aether ist sie leicht auflöslich, sie schmilzt bei gelinder Wärme und nimmt alsdann die Durchsichtigkeit eines geschmolzenen Harzes an; beim Erkalten wird sie aber wieder unauflöslich und stellt eine blättrig-krystallinische Masse dar. Erhitzt man sie etwas stärker, so kommt sie bald ins Sieden und giebt ohne anscheinende Zersetzung eine Art von farblosem, starkriechen-

dem, ätherischen Oel. Darauf sieht man im Halse der Retorte eine weisse krystallinische Masse sich verdichten, welche von derselben Beschaffenheit zu sein scheint, als die ursprüngliche Substanz, und kaum bleiben einige Spuren eines kohligen Rückstandes in der Retorte, vorausgesetzt, dass diese eine passende Form hat, denn ist sie zu gross und tief, so sinken die letzten Dämpfe, welche sich leicht im obern Theile absetzen, unaufhörlich wieder nieder und der Körper wird durch die fortwährende Einwirkung der Hitze zersetzt. Dieser Uebelstand wird vermieden, wenn man eine sehr kleine Retorte anwendet, die man zu gleicher Zeit von oben und von unten erhitzt.

Dieser Stoff, welcher seiner ausgezeichneten Eigenschaften wegen, eine besondere Aufmerksamkeit zu verdienen scheint, gab indessen mit verschiedenen Reagentien behandelt, keine Anzeige der Gegenwart eines Farbestoffes in demselben.

So bleibt er z. B., da er an sich weder sauer noch alkalisch ist, in Säuren sowohl als in Alkalien farblos und auch an der Luft verändert er sich nicht; er ist demnach weder selbst ein Farbestoff, noch kann er sich in einen solchen umwandeln.

Es sind nun noch zwei Produkte zu untersuchen übrig; das eine ist die erwähnte zuckerige Substanz, welche aus dem weingeistigen Extrakte durch Wasser abgeschieden wurde, die andre, jene weisse krystallinische Substanz, welche sich während der Abkühlung des Alkohols, mit dem die Flechte ausgekocht worden war, ausscheidet.

Letztere besitzt durchaus keine der Eigenschaften, welche die Farbstoffe zu charakterisiren pflegen, denn von allen fremdartigen Beimengungen befreit, erscheint sie vollkommen weiss, geschmacklos, unauflöslich in Wasser und völlig neutral. Sie verbindet sich ziemlich leicht mit den Alkalien, vorzüglich mit Unterstützung der Wärme, aber sie nimmt in dieser Verbindung nur eine leichte grünliche Färbung an; mit concentrirter Schwefelsäure wird sie schwarzbraun, aber nicht vollkommen schwarz. In der Hitze be-

handelt, verkohlt sie sich, ohne zu schmelzen, und wenn die Erhitzung sehr mässig geschieht, so erscheinen zuerst einige weisse glimmerartige Schüppchen, welche sich im oberen Theile des Gefässes sublimiren, diese Schüppchen werden aber von einem braunen empyreumatischen Oele umhüllt, welches sich darauf bildet. Während dieser ganzen Zeit verbreitet sich ein Geruch wie von einer in Zersetzung begriffenen fettigen Substanz, allein die Unschmelzbarkeit der Substanz, ihre geringe Geneigtheit sich mit den Alkalien zu verbinden und ihre Schwerauflöslichkeit in Aether, unterscheiden sie hinlänglich von den bekannten Fettsubstanzen; eher scheint sie sich der Gattung anzuschliessen welche Bonastre Halbharze (sous-résine) nennt. Im Ganzen kommt uns auch wenig darauf an, zu welcher Klasse von Körpern diese Substanz gehört, genug, dass sie offenbar kein Farbestoff ist.

Die zuckrige Substanz bleibt nun allein noch übrig und sie verdient daher unsere ganze Aufmerksamkeit.

Die Art der Krystallisation und vorzüglich der deutlich zuckrige, wenn auch etwas widrige Geschmack derselben, veranlasste mich zuerst sie für eine Art Traubenzukker oder Mannazucker anzusehen, bei genauer Untersuchung aber erkannte ich meinen Irrthum und schon ihr Verhalten in der Wärme reicht hin, uns eines Bessern zu belehren. Die gewöhnlichen Zuckerarten schmelzen, blähen sich auf, bräunen und verkohlen sich. Von allen diesem zeigt sich hier nichts; schon bei sehr gelinder Wärme schmilzt die Substanz und das Geschmolzene bleibt vollkommen klar und durchsichtig; unterhält man aber die Hitze, so kommt sie ins Sieden, wobei zuerst etwas Feuchtigkeit entwickelt wird, dann steigen schwere Dämpfe daraus empor, welche sich im Halse der Retorte zu einer festen, fast farblosen und durchsichtigen Substanz verdichten, die nach Verlauf einiger Stunden beginnt sich am Eingange des Halses der Retorte zu krystallisiren und endlich eine krystallinische, undurchsichtige oder durchscheinende Masse bildet, deren ganze Oberfläche wie mit Firniss überzogen erscheint.

Der auf diese Weise verflüchtigte Antheil scheint keine Veränderung erlitten zu haben, denn er besitzt noch alle seine anfänglichen Charaktere.

Setzen wir die Vergleichung mit dem Zucker fort, so finden wir noch weitere eben so grosse Verschiedenheiten; so wird diese Substanz z. B. durch Bleiessig aus ihrer wässerigen Auflösung vollständig niedergeschlagen, was bei den gewöhnlichen Zuckersubstanzen nicht der Fall ist. Concentrirte Salpetersäure färbt sie zuerst blutroth, wie diess bei mehreren organischen Substanzen der Fall ist; später aber verschwindet diese Farbe wieder und obgleich sich viel Salpetergas entwickelt, erhält man doch beim Abdampfen keine Kleesäurekrystallen.

Um die Vergleichung vollständig zu machen, würde es jedenfalls gut gewesen sein, den Versuch zu machen, diese Substanz in Gährung zu versetzen, aber die geringe Menge, welche ich davon besass, erlaubte mir nicht, diesen Versuch anzustellen. Indessen reichen schon die angegebenen Charaktere hin, um uns in dieser Hinsicht jeden Zweifel zu benehmen.

Ist diese Substanz nun wirklich ein eigenthümlicher Pflanzenbestandtheil, so wird sie schon dadurch interessant und verdient um so mehr eine genauere Untersuchung, als Wahrscheinlichkeit vorhanden ist, dass sie den Farbestoff der Orseille enthalten könnte.

Wir haben schon bemerkt, dass sie, der Wirkung der Hitze ausgesetzt, sich ohne Zersetzung verflüchtiget und es ist bekannt, dass die kleine Anzahl von organischen Farbestoffen, die man bis jetzt im Zustande der Reinheit darzustellen vermocht hat, fast sämmtlich diese Eigenschaft besitzen.

Ferner ist bekannt, dass keiner derselben alkalische oder sauere Eigenschaften besitzt, auch die vorliegende Substanz ist neutral.

Wir sehen hier schon mehrere Analogien, aber die wesentlichste fehlt noch, sie würde darin sich aussprechen, dass der Körper durch irgend einen Umstand eine Farbe

anzunehmen und sich mit der vegetabilischen Faser zu verbinden im Stande wäre.

Allein dieser Körper scheint vielmehr in Berührung mit der Luft, ja selbst mit dem reinen Sauerstoffe, unveränderlich zu sein, und weder eine Färbung, noch eine Absorption ist zu bemerken.

Unter den verschiedenen Reagentien, welche ich auf denselben einwirken liess, waren die Alkalien die einzigen, welche die gesuchte Wirkung hervorzubringen schienen. Diese Beobachtung gab eine um so grössere Hoffnung, als man in den Orseillefabriken, wie bekannt, mit Hülfe des gefaulten Urins oder des Ammoniaks die Farbe der Lichenen entwickelt. Wenn man jedoch einige Tropfen einer alkalischen Auflösung, besonders des Ammoniaks, in eine wässrige Auflösung der zuckrigen Substanz bringt, so sieht man dieselbe allmählig eine falbe Farbe annehmen und diese Farbe nimmt nach und nach immer mehr an Intensität zu. Nachdem sie zwei bis drei Tage der Luft ausgesetzt gewesen war, nimmt sie eine dunkelrothbraune Farbe an, welche aber keine Aehnlichkeit mit der lebhaften und intensiven Farbe hat, welche die Orseille liefert, und dieses Resultat zeigt sich ganz constant, in welchem Verhältnisse man auch das Alkali anwenden, und wie lange die Mischung auch der Luft ausgesetzt sein mag.

Ich musste hiernach entweder annehmen, dass dieser Farbestoff ganz verschieden wäre von dem, welchen ich aufsuchte, oder dass die erhaltenen Resultate nur von einem Reste von schon zersetztem oder verändertem Farbestoff herrührten. Von letzterem Gesichtspunkte ausgehend, nahm ich zu allen Hülfsmitteln meine Zuflucht, welche ich zur vollständigen Abscheidung der färbenden Substanz geeignet hielt. So schüttelte ich z. B. eine concentrirte Auflösung der zuckrigen Materie längere Zeit mit feingeriebener Bleiglätte. Die Auflösung wurde filtrirt, mit Schwefelwasserstoffgas behandelt und abgedampft, wobei ich als Resultat dieser Reinigung vierseitige breite Prismen mit schiefer Endfläche erhielt. Diese Krystalle, welche ich als die ursprüngliche

Substanz im Zustande der höchsten Reinheit ansehen konnte, gaben bei gleicher Behandlung ganz dieselben Resultate, wie jene. Diess überzeugte mich denn, dass die zuckrige Substanz in der That schon an sich färbende Eigenschaften besitzen müsse, da ich aber die gesuchte schön carmoisinrothe Farbe mit denselben nicht hervorzubringen vermochte, so besorgte ich, dass diese vielleicht durch die thierische Kohle möchte absorbirt worden sein, deren ich mich zur Reinigung der Substanz und um ihre Krystallisation zu beschleunigen, bedient hatte. Ich nahm deshalb diese Kohle wieder vor, wusch sie mit reinem kaltem Wasser aus und behandelte sie dann in der Wärme mit schwach alkalisirtem Wasser, allein ich erhielt dadurch nur eine schmutzige rothbraune Farbe, welche der sehr ähnlich war, die ich direkt aus der zuckrigen Substanz durch Behandlung mit Ammoniak erhalten hatte.

Gezwungen demnach, auf diese Substanz wieder zurück zu kommen, und überzeugt, dass die gemeinschaftliche Einwirkung der atmosphärischen Luft und des Ammoniaks durchaus erforderlich sein müsse, um die gesuchte Farbe hervorzubringen, unterwarf ich sie neuen Versuchen und erhielt endlich nach vielfachen fruchtlosen Versuchen das befriedigendste Resultat, indem ich die Substanz zuerst trocken den Dämpfen von flüssigem Ammoniak aussetzte und dann den Ueberschuss an Ammoniak durch bloses Aussetzen an die Luft sich verflüchtigen liess.

Statt also das Ammoniak in eine wässrige Auflösung der zuckrigen Substanz zu giessen, schütte ich etwas Ammoniakflüssigkeit in ein Fussglas, stelle über dasselbe eine kleine mit der Substanz gefüllte Schale, und bedekke das Ganze mit einer Glocke. Sie bräunt sich hierbei zuerst und ihre Farbe wird nach und nach immer dunkler. Tags darauf besitzt sie schon eine ziemlich tiefe rothbraune Farbe und man nimmt sie nun aus der Glocke. Löst man sie jetzt unmittelbar in Wasser auf, so färbt sich dieses blos rothbraun; setzt man sie dagegen in diesem Zustande erst der Luft aus, so wird sie dunkelviolett, und bringt man

sie nunmehr in Wasser, so entwickelt sich hier die schönste rothviolette Farbe, die noch erhöht wird, wenn man der Auflösung einige Tropfen Alkali zusetzt.

Ich habe diesen Farbestoff noch nicht hinlänglich untersucht, als dass ich die Modificationen angeben könnte, welche er unter dem Einflusse verschiedner Reagentien erleidet, indessen hat es mir geschienen, dass die Farbe in Rothbraun dann übergeht, wenn die Einwirkung des Ammoniak zu rasch und kräftig erfolgt; die stachelbeerrothe Farbe hängt von einem geringern Grade der Einwirkung, und das Violettroth von einem noch schwächern ab. Ich glaubte überdiess noch zu bemerken, dass im ersten Falle der zuckrige Geschmack völlig zerstört wird, und dass im letztern noch etwas davon übrig bleibt, indem wahrscheinlich noch ein Theil der Substanz der Einwirkung des Ammoniak entgangen ist.

Uebrigens ist es gewiss, dass die Luft eine bedeutende Rolle bei allen diesen Modificationen spielt. So habe ich mich z. B. mehrmals überzeugt, dass weder die zuckrige Substanz, noch die Flechte selbst, ohne Zutritt der Luft durch das Ammoniak eine Färbung erleidet. Auch ist es eine alte von Berthollet angeführte Erfahrung des Abbé Nollet, dass die Orscillentinktur im luftleeren Raume sich entfärbt.

Ich habe gefunden, dass das Schwefelwasserstoffgas dieselbe Wirkung hervorbringt; allein diese auffallende Erscheinung ist keine Folge einer desoxydirenden Wirkung des Schwefelwasserstoffgases, sondern sie rührt blos von einer Verbindung der Säure mit dem Farbestoffe her, denn um die Farbe wieder herzustellen, braucht man nur so viel Alkali zuzusetzen, dass die Säure gesättigt wird. Schon Chevreul hat dieselbe Beobachtung bei den Farbestoffen des Fernambukholzes, des Campechenholzes und des Lakmus gemacht *), welcher letztere wahrscheinlich mit dem

*) *Ann. de chim. t. 66. 240.*

der Orseille identisch ist, da er gleichfalls aus einer Flechte gewonnen wird.

Noch ehe ich gefunden hatte, welches der Farbestoff der Orseille ist, versuchte ich diesen direkt aus einer ammoniakalischen Tinktur der Flechte abzuscheiden, um das erhaltene Produkt mit jeder der aus der Flechte erhaltenen Substanzen vergleichen zu können. Das Hülfsmittel, welches sich zunächst darbot, bestand darin, die alkalische Flüssigkeit mittelst einer schwachen Säure zu fällen, es bildet sich auch in der That hierbei ein ziemlich beträchtlicher Niederschlag und die Flüssigkeit wird stark, jedoch nur unvollständig entfärbt. Dieser Niederschlag, auf einem Filter gesammelt und gewaschen, löst sich wieder in Alkalien auf und giebt eine schön gefärbte Flüssigkeit. Der Hitze ausgesetzt, verkohlt sich dieser Farbstoff sehr bald und verbreitet einen unangenehmen Geruch. Da keins der andern Produkte diese Eigenschaften besass, so blieb ich in der Meinung, den wahren Farbstoff noch nicht abgesondert zu haben. Nachdem ich aber erkannt hatte, dass die zuckrige Substanz die Basis desselben ist, wiederholte ich den Versuch mit dieser, nachdem sie im Farbstoff umgeändert worden war, und fand in der That, dass sie, auf diese Weise modificirt, zum grossen Theile durch Zusatz einiger Tropfen Essigsäure aus ihrer wässrigen Auflösung gefällt werden kann und dass der erhaltene Niederschlag keinen süssen Geschmack mehr besitzt.

So unvollkommen auch diese Arbeit noch sein mag, so scheint sie doch schon hinreichend die Eigenthümlichkeit dieses Farbstoffes darzuthun. Der zuckrige Geschmack desselben hat ihm vielleicht mehrmals schon verkennen lassen, denn schon öfters ist die Gegenwart einer zuckrigen Substanz in den Lichenen angegeben worden, und es ist nicht unwahrscheinlich, dass mehrere derselben einen ähnlichen Farbestoff enthalten wie die hier untersuchte. Es sind deshalb neue Untersuchungen nöthig, um diesen Gegenstand aufzuklären.

Ich schlage für den neuen Farbestoff, um seinen Ursprung anzudeuten, den Namen *Orcin* (*orcine*) vor; man könnte ihn auch wohl *Variolarine* nennen, da es aus einer Variolaria gezogen ist, aber abgesehen davon, dass diese Benennung zu lang ist, so erinnert sie nicht so an den bekannten Stoff, die Orseille. Ueberdiess ist auch die Variolaria dealbata Dec. nichts anderes als Lichen orcina.

Ein andres Produkt, welches gleichfalls eine besondere Benennung zu verdienen scheint, ist die weisse krystallinische Substanz, welche man aus dem weingeistigen Extrakte mittelst Aether ausziehen kann. Sie besitzt mehrere Eigenschaften, welche nicht gestatten, sie mit irgend einer andern bekannten Substanz zusammenzuwerfen. So bietet sie, ausser ihrer grossen Auflöslichkeit in Alkohol und Aether, eine Eigenschaft dar, welche für eine trockne krystallinische Substanz sehr bemerkenswerth ist, die nämlich, bei der Destillation eine Art von ätherischem Oel zu liefern und sich vollständig zu verflüchtigen.

Da diese Substanz überdiess völlig neutral ist, so schlage ich dafür den Namen *Variolarin* vor. Die Länge des Worts schadet hier weniger, da es eine Substanz bezeichnet, welche von geringerer Wichtigkeit ist als die vorhergehende.

Wir wollen jetzt untersuchen, in wie weit diese noch unvollständigen Resultate der Untersuchung einige nützliche Anwendungen für die Orseillenfabrikation darzubieten im Stande sein werden.

Wir haben oben angeführt, dass die Orseillefabrikation noch ganz empirisch betrieben wird, zum wenigsten nach dem, was darüber bekannt gemacht worden ist. Das am allgemeinsten übliche Verfahren ist in der That noch das schon von Cocq beschriebene. Indessen scheinen einige Fabrikanten doch seit mehrern Jahren die nützlichen Rathschläge befolgt zu haben, welche dieser Naturforscher ihnen in seiner interessanten Abhandlung gab, vorzüglich den, Ammoniak statt des Urins anzuwenden. Höchst wahrscheinlich verdanken auch die Herren Bourget zu Lyon

und Huilard zu Paris, die beträchtliche Verbesserung der Produkte ihrer Fabriken, der Einführung dieses Vorschlages.

Es geht aus allem dem, was wir über die Natur und die Eigenschaften des Orcin angeführt haben, hervor, dass es, um diesen Farbestoff der Flechte zu entwickeln, nicht blos darauf ankommt, sie von jenen fettigen und harzähnlichen Stoffen zu befreien, welche gleichsam einen Firniss auf der Oberfläche derselben bilden und das Eindringen der Flüssigkeit verhindern, sondern vorzüglich auch darauf, sie nach und nach der Einwirkung des Alkali und der Luft auszusetzen.

Um diesen Zweck zu erreichen, mengt man nach der alten Methode, wie Cocq berichtet, die Flechten mit Urin, rührt das Gemenge aller drei Stunden um und hält in der Zwischenzeit die Gefässe verschlossen. Nachdem man drei Tage lang auf diese Weise verfahren ist, setzt man mit der gehörigen Vorsicht Kalk, weisses Arsenik und Alaun zu und rührt von neuem aber in kürzeren Zwischenräumen um, so dass, wenn die herrschende Temperatur eine schnelle und lebhafte Reaktion begünstigt, man ohngefähr alle Viertelstunden umrühren muss, um die Kruste zu zerbrechen, welche sich an der Oberfläche bildet, die ganze Masse umhüllt und endlich, wenn sie dicker werden sollte, die ganze Operation hemmen würde.

Nach allem was wir bis jetzt wissen, scheinen mehrere dieser Substanzen schädlich und andere nur von sehr geringem Nutzen zu sein. So ist es klar, dass der Kalk nur dazu dienen kann das Ammoniak aus dem Urin frei zu machen, da man ihn aber in grossem Ueberschusse zusetzt, so kann dieser Ueberschuss nur nachtheilig werden. Der Alaun dagegen wird durch das Alkali des Urins zersetzt, welcher die Thonerde daraus ausscheidet, daraus geht hervor, dass diese beiden erdigen Substanzen nicht nur das Gewicht der Orseille unnöthigerweise vermehren, sondern dass sie auch überdiess eine beträchtliche Menge des Farbstoffes absorbiren, der durchaus verloren geht.

Alle diese Uebelstände verschwinden, wenn statt des Urins Ammoniak angewendet wird; vermuthlich wird dadurch der Kalk und höchst wahrscheinlich auch der Alaun- und Arsenikzusatz entbehrlich werden.

Die letztgenannten beiden Substanzen nämlich scheinen nur dazu dienen zu können, einige Uebelstände zu beseitigen, welche die Anwendung des Urins selbst hervorbringt. Diese Flüssigkeit enthält nämlich stickstoffhaltige faulende Körper, welche die ganze vegetabilische Substanz mit sich in Fäulniss überführen würden, suchte man diess nicht durch jene Zusätze zu verhindern, denn blos dadurch scheint das Arsenik, so wie ein Theil des Alauns nützlich zu wirken. Diese beiden Substanzen verhindern nicht einmal immer die Fäulniss, denn oft muss man noch, um sie zu verhindern, oder sie aufzuhalten, der präparirten Orseille etwas rothes Quecksilberoxyd zusetzen, welches bekanntlich die fäulnisswidrige Kraft in noch höherem Grade besitzt.

Es fragt sich nun, ob das Ammoniak für sich allein alle jene Zusätze ersetzen kann? Ich kann dies zwar nicht mit Bestimmtheit behaupten, halte es aber für sehr wahrscheinlich. Ich macerirte nämlich eine Portion der Flechte in verdünntem Ammoniak und erhielt nach mehrtägiger Einwirkung desselben eine sehr schöne carmoisinrothe Tinktur. Einen minder guten Erfolg erhielt ich dadurch, dass ich die angefeuchtete Flechte den Dämpfen von Ammoniak aussetzte. Ich erhielt dabei blos, wie bei der zuckrigen Substanz allein, eine rothbraune Färbung und diese liess sich auch durch gelindes Austrocknen nicht in Roth verwandeln.

Demohngeachtet bin ich der Ueberzeugung, dass dieser schlechte Erfolg blos von dem mangelhaften Verfahren abhängt und zwar um so mehr als ich bestimmt weiss, dass auch die Fabrikanten, welche die Orseille mit Ammoniak bereiten, nicht immer mit gleich günstigem Erfolge arbeiten. Sie schreiben dieses Misslingen der schlechten Beschaffenheit des Ammoniak zu, aber wahrscheinlicher hängt

es von einigen Umständen ab, deren Einfluss sie noch nicht zu würdigen wissen.

Um nur ein Beispiel einer solchen Anomalie anzuführen, so erhielt ich zu gleicher Zeit aus einer Portion der Flechte. die in alkalisirtem Wasser eingeweicht war, eine schöne carmoisinrothe Tinktur, aus einer andern aber, welche mit demselben Ammoniak übergossen war, nur eine dunkelrothbraune Flüssigkeit, ohne den Grund dieser Verschiedenheit auffinden zu können. Ich bemerkte blos, dass das Gefäss, welches die letztere Portion enthielt, weniger gut verkorkt war als das andere, und dass die Menge der Flüssigkeit, welche die Flechte bedeckte, grösser war.

Ausserdem ist es, wie schon erwähnt, sehr gewiss, dass die Luft bei dieser Operation eine sehr wichtige Rolle spielt, und dass ohne Zutritt derselben das Orcin keine Farbe annimmt. Daher ist man einerseits genöthigt in verschlossenen Gefässen zu arbeiten, weil sich sonst das Ammoniak verflüchtigen und nicht auf die Flechte wirken würde, andererseits aber ist es auch nöthig von Zeit zu Zeit der Luft Zutritt zu gestatten, damit auch diese ihre Wirkung auf den durch das Alkali modificirten Farbstoff ausüben könne, und höchst wahrscheinlich muss hinsichtlich der Aufeinanderfolge dieser Wirkungen ein gewisses Maas beobachtet werden, welches der Fabrikant auszumitteln suchen muss.

Die Orseille, welche gegenwärtig unter dem Namen *gereinigte Erdorseille* (orseille de terre épurée) oder *violette Orseille* (ors. violette) in trockner und pulverförmiger Gestalt im Handel vorkommt, und welche, wie man sagt, gleiche färbende Kraft besitzen soll, wie die Orseille von den canarischen Inseln, ist höchst wahrscheinlich blos mit Ammoniak bereitet, denn sie enthält kein zerfliessliches Salz, wie diess nothwendig der Fall sein müsste, wenn man Urin und Kalk anwendete, auch scheint sie keine der Fäulniss fähige Substanz zu enthalten, denn sie erhält sich unverändert und ohne übelriechend zu werden.

Ich glaube nach allen diesem, dass zur zweckmässigen Ausziehung des Farbstoffes aus der Orseillenflechte die gleichzeitige Gegenwart des Wassers, der Luft und des Ammoniaks erforderlich ist. Das letztgenannte Mittel dient nicht blos dazu das Orcin zu färben, sondern es muss auch den harzartigen Ueberzug der Flechte, welcher das Eindringen der Flüssigkeit verhindert, gleichsam verseifen. Hierbei zeigt sich, so viel ich sehen kann, keine Art von Gährung und Fäulniss, wie man sonst annahm, und alles beschränkt sich auf die Wirkung der genannten Reagentien, welche natürlich um so kräftiger und schneller vor sich gehen muss, je höher die Temperatur der Atmosphäre ist.

XX.

Notizen.

1) *Ueber einen Mörtel mit kohlensaurem Kalke,* *) *statt Quarzsandes.*

Hr. Jos. Hnilicska, fürstlich Kohary'scher Architekt theilt in den *Jahrbüchern des polyt. Instituts in Wien Bd.* 15. 119 folgende interessante Thatsache mit.

In Ungarn in der Gömörer Gespanschaft erhebt sich über die Muranyer Alpengebirge eine Kalksteinkuppe aus der Uebergangsperiode der Gebirgsbildung, auf der eine alte Ruine seit Jahrhunderten der Verheerung widersteht.

Das ganze Gebäude ist von Uebergangs-Kalkstein aufgeführt und die Bausteine sind mit einem Mörtel, der aus Kalksand (ungebranntem zu kleinen Körnern gestossenem Kalk) und gebranntem gelöschtem Kalke besteht, verbunden. In diesem Kalkmörtel vertritt der kohlensaure Kalk den Quarzsand und dennoch ist dessen Festigkeit bewundernswürdig; denn obgleich die Schlossmauern der erwähnten Ruine seit mehr als einem Jahrhunderte von aller Bedachung entblöst daher den atmosphärischen Einwirkungen ganz ausgesetzt sind, hat der Mörtel von seiner Steinhärte fast nichts verloren. Wiewohl ich bei dieser Erfahrung das Verhältniss des kohlensauren Kalks zum Kalkhydrate nicht ausgemittelt habe, so glaube ich doch schliessen zu können, dass diese Körper Verbindungen in mannigfaltigen Verhältnissen — wie es bei dem Quarzsandmörtel der Fall ist — eingehen.

Ich werde bald Gelegenheit haben in der Nähe dieser Ruine ein Gebäude aufzuführen, wobei mich die Umstände nöthigen werden (da in der ganzen Umgegend kein Quarz-

*) Vergl. d. *Journ. VI,* 136.

sand zu haben ist) von der hier beschriebenen Mörtelbereitung Gebrauch zu machen.

2) *Untersuchung des gelben zinkhaltigen Ofenbruchs, welcher sich bei der Roharbeit in den Freiberger Hütten bildet.*

Von C. Kersten. *)

Dieser Ofenbruch setzt sich beim Verschmelzen schwefeleisen- und zinkhaltiger Erze, in der Nähe der Form ab. Er ist brüchig, von weisslichgelber oder mehr oder weniger dunkler brauner Farbe, besitzt Diamantglanz und eine blättrige Textur. Bisweilen stellt er durchsichtige und hohle sechsseitige Prismen von 6 — 8 Linien Länge dar, welche sich in mehr oder weniger tiefen Höhlungen gebildet haben.

Die Analyse schöner und reiner Krystalle gab

4 At. Schwefelzink
1 — Zinkoxyd.

Stücke mit unvollkommener und verworrener Krystallisation gaben die nämlichen Bestandtheile, jedoch in veränderlichen Verhältnissen. Sie enthielten 0,005 bis 0,03 Zinkoxyd. Die braungefärbten Abänderungen enthalten viel Schwefeleisen und bisweilen Spuren von Schwefelantimon, Schwefelblei und Schwefelsilber.

Mit Säuren allein war es nicht wohl möglich die Menge des darin enthaltenen Schwefels zu bestimmen und der Verf. wandte bei der Untersuchung theils Salpeter, theils Wasserstoff an.

Lässt man trocknes Wasserstoffgas durch ein rothglühendes Rohr streichen, in welchem sich das Zinkoxysulfuret befindet, so sieht man, dass es sich sehr leicht zersetzt unter Bildung von Wasserdämpfen, welche sich im kälteren Theile des Rohrs absetzen. Das Gewicht dieses Wassers lässt sich sehr leicht bestimmen, indem man es in einer mit Chlorcalcium gefüllten Röhre auffängt. Erst nachdem die Wasserbildung längst aufgehört hat, fängt Schwe-

*) *Ann. de chim. Aout* 1829.

felwasserstoff an sich zu entbinden. Zuletzt bleibt nur metallisches Zink in der Röhre. Concentrirte Essigsäure löst auch bei längerm Sieden mit dem Ofenbruche das Zinkoxyd nicht daraus auf, ein Beweis, dass es mit dem Schwefelzink chemisch verbunden ist.

3) *Ueber eine schöne scharlachrothe Malerfarbe* von Hayes. *)

Im Verlaufe einiger Versuche über die von den Künstlern angewandten Farbmateriale bereitete ich eine Quantität Doppelt-Jodquecksilber und übergab sie Hrn. R. Peale mit dem Ersuchen, einige Versuche über dessen Verhalten bei der Bearbeitung, wie über den Grad seiner Beständigkeit anzustellen. Dieser ausgezeichnete Künstler war auch so gefällig Versuche dieser Art anzufangen, hatte sie indess noch nicht beendigt, als er diese Gegend verliess. Er fand, dass dieser Körper sich leicht mit Oel mischen lässe; mit andern Farben vermischt lieferte er zarte und schöne Schattirungen, welche vom Lichte keine Veränderung erlitten, als sie mehrere Wochen lang der direkten Einwirkung der Sonnenstrahlen in der Mitte des Sommers ausgesetzt wurden. Diese Eigenschaften veranlassen mich das Doppelt-Jodquecksilber zur Vermehrung der Zahl von Pigmenten zu empfehlen, unter welchen dem Künstler die Wahl nach Belieben offen steht.

Ein ökonomisches Verfahren, dieses Salz zuzubereiten, besteht darin, dass man eine Mischung aus 125 Theilen Jod und 250 Theilen reiner Eisenfeile mit 1000 Theilen Regenwasser in einem Glaskolben kocht. Wenn die anfangs braune Farbe der Flüssigkeit allmählig in Lichtgrün übergegangen ist, wird die Flüssigkeit klar abgegossen und der Rückstand mit warmem Wasser ausgesüsst. Die Aussüssewasser werden zu der zuletzt abgegossenen grünen Flüssigkeit hinzugefügt und das Ganze mit 272 Theilen Aetz-

*) *Silliman's american Journ.* (entlehnt aus *Schweigg. Seid. Jahrbuch d. Chem.* 1829. 10. 199.

sublimat, die zuvor in 2000 Theilen warmem Wasser gelöst worden, vermischt; der hierdurch bewirkte Niederschlag wird gut ausgewaschen und auf einem Filter gesammelt.

Man erhält dieses Salz entweder in Krystallen oder in Pulvergestalt; in beiden Formen liefert es zwei schöne aber verschiedene Farben. Wenn der in oben genannter Weise gewonnene Niederschlag in einem kleinen Sublimations-Apparate oder in einer Glasröhre erhitzt wird, so schmilzt er und sublimirt in reichlicher Menge; der Dampf verdichtet sich zu grossen durchsichtigen rhombischen Tafeln von schöner schwefelgelber Farbe. Diese Krystalle sind luftbeständig und werden, dem direkten Einflusse der Sonnenstrahlen ausgesetzt, vom Lichte nicht verändert; die schwächste Reibung aber, oder Berührung mit einer feinen Spitze genügt, die innere Anordnung ihrer Theilchen ganz umzuwandeln.

Der berührte Punkt nimmt augenblicklich eine intensiv scharlachrothe Farbe an und dieselbe Farbe verbreitet sich schnell über die ganze Oberfläche, wenn man einen isolirten Krystall vor sich hat, ja erstreckt sich selbst bis auf den entferntesten Winkel, wenn man eine ganze Gruppe von verwachsenen Krystallen dem Versuche unterwirft. Diese Farbenverwandlung ist mit einer deutlichen mechanischen Bewegung verknüpft, so dass ein kleines Häufchen solcher Krystalle wie belebt erscheint. Ein gewöhnliches Elektroscop giebt keine Anzeichen von einer Electricitätsentwicklung dabei, auch findet eben so wenig beträchtliche Temperatur-Erhöhung dabei statt. Durch gelinde Erwärmung dieser Krystalle auf Papier über der Flamme einer Lampe wird das Salz leicht wieder in seiner ursprünglichen gelben Farbe erhalten und der nämliche Versuch kann oft widerholt werden; er liefert einen recht netten und im hohen Grade schlagenden Beweis des innigen Zusammenhanges zwischen Färbung und mechanischer Struktur der Körper. Durchsichtige aber sehr kleine rhombische Prismen dieses Salzes erhält man, wenn man eine heisse Lö-

sung derselben in einer Lösung von Aetzsublimat allmählig verkühlen lässt.

4) *Anwendung der Thonerde zu Malerfarben.* *)

In demselben Hefte von Silliman's *Journ.*, welchem die vorstehende Notiz entnommen ist, finden sich von demselben Chemiker einige Winke mitgetheilt über die vortheilhafte Anwendung der Thonerde zu Malerfarben.

Bei Zubereitung seiner Farben durch Anreibung der Farbenmateriale mit Oel, sagt Hayes, wird der Künstler oft in Verlegenheit gesetzt durch das verschiedene Verhalten derselben bei dieser Operation. Einige Farben gehen nämlich chemische Verbindungen mit den Oelen ein, während andere mit grosser Mühe darin blos suspendirt werden können und in der Ruhe sich schnell daraus absondern. Der Einfluss dieser Verschiedenheiten kann sehr geschwächt werden, durch Anwendung einer Substanz, welche diejenigen Körper, die sich nicht chemisch verbinden mit dem Oel, in einem Zustande gleichmässiger Vertheilung darin schwebend erhält und deren Wirkung in gewisser Hinsicht die des Gummi's in Tinten und Wasserfarben ersetzt. Die Eigenschaft, welche das Thonerdehydrat oder die sogenannte kohlensaure Thonerde besitzt, sich mit Oel zu einer durchscheinenden consistenten und beinahe farblosen Verbindung mischen zu lassen, macht es zu diesem Zweck ausgezeichnet geschickt. Auf Verlangen des Hrn. Rembrandt Peale bereitete ich einige Farben in dieser Weise zu, indem ich sie mit noch feuchtem Thonerdehydrate mischte und er fand, dass diese mit Oel angerieben alle Eigenschaften der besten Farben besassen. Die Neigung sich von dem Oele zu trennen und die unangenehme Eigenschaft mancher Farben sich von dem Oele abzuscheiden, wenn man die Palette in Wasser legt um dieselben aufzubewahren, verschwand, wenn etwas Thonerde zugesetzt worden war. Man kann den Farben ferner jede beliebige

*) *Schweigg.-Seid. Jahrb.* 1829. 10. 205.

Consistenz damit ertheilen, auch erhalten manche einen schönen Glanz dadurch.

5) *Ueber Bereitung des Schweinfurtergrün.*

Hr. Creuzburg, praktischer Chemiker zu Oettingen, hatte Gelegenheit diese Farbe im Grossen zu bereiten und theilt darüber einige praktische Bemerkungen mit, welche wir hier im Auszuge mittheilen. *)

Die Vorschrift, nach welcher der Verf. arbeitete, ist die von Kastner gegebene, wonach man 8 Th. arsenige Säure in 100 Th. siedenden Wassers löst, der siedenden Flüssigkeit 9 — 10 Theile mit Wasser zu einem Brei angerührten Grünspans nach und nach zusetzt und dann die Mischung so lange kocht bis sich die Farbe gebildet hat und zu Boden fällt.

Das beste Verhältniss scheint 8 Arsenik gegen 10 — 11 Grünspan zu sein. Es ist ferner, um eines guten Erfolges sicher zu sein, durchaus erforderlich, dass die Arseniklösung sich beim Eintragen des Grünspanbreies in vollem Sieden befinde. Wird diess nicht beobachtet, so bildet sich anfangs ein schmuziges Grün, welches erst nach langem Kochen in Schweinfurter Grün übergeht, das dann aber bei Weitem das Feuer nicht hat, als es haben sollte, es gleicht einer Mischung von Schweinfurtergrün mit 20 p. C. Thonerde. Zudem scheidet sich die auf solche Weise verdorbene Farbe in Form eines so voluminösen Niederschlags ab, dass derselbe seinen mechanisch-anhängenden Wassergehalt nur durch langsames Auspressen von sich giebt. Bei einem richtigen Verfahren dagegen muss Eintragen des Grünspans und Bildung der Farbe das Werk von 1 — 2 Minuten sein. Dauert es längere Zeit, so ist diess schon kein gutes Zeichen. Das schnellgebildete Schweinfurter Grün fällt nicht in jenem zarten voluminösen Zustande zu Boden wie das langsam gebildete, sondern das Präcipitat ist mehr körnig, hat

*) *Kastn. Archiv Bd. XVII.* 205.

ein grösseres spz. Gewicht und setzt sich ziemlich fest an den Boden des Kessels ab.

Ueber der Farbe bleibt die blaue, viele Essigsäure von sich gebende Flüssigkeit ganz hell stehen und man kann sie abschöpfen ohne dass dieselbe durch Mitbewegung der Farbe sich trübt.

Diese von der Farbe abgeschiedene Flüssigkeit, eine Verbindung von Kupferoxyd, überschüssiger Essigsäure und arseniger Säure, ist es nun mit welcher die Bildung der feurigsten Farbe am besten gelingt, wenn man dieselbe bei ferneren Arbeiten an die Stelle des Wassers zum Auflösen der arsenigen Säure wählt. In der Regel fällt der erste Sud, bei welchem Wasser zum Auflösen des Arseniks genommen wird, in der Farbe etwas matt aus. Zum Anrühren des Grünspans statt des Wassers scheint diese Flüssigkeit sich aber nicht zu eignen.

Was das Anrühren des Grünspans betrifft, so übergiesst man denselben mit Wasser von + 40°, so dass durch Umrühren daraus ein Brei entsteht, welcher durch ein nicht gar feines Haarsieb geschlagen werden kann. Nimmt man zu viel Wasser und macht den Brei zu dünn, so verfehlt man seinen Zweck, theils weil durch das lange Zugiessen dieser fast kalten Flüssigkeit der Kochpunkt zu oft entfernt wird, was nachtheilige Folgen hat; theils auch weil dadurch die Mischung des Grünspans selbst eine chemische Veränderung zu erleiden scheint; denn, besonders wenn man kochendes Wasser angewandt hat, so verändert sich die blaue Farbe des Grünspans in eine braune. Wasser von + 30 — 40° R. ist aus diesem Grunde die beste Temperatur zum Anrühren des Grünspans. Zu bemerken ist dabei noch, dass der Grünspan noch warm in die Arsenikauflösung gebracht werden muss.

Der Grünspan von Grenoble hat vor dem von Montpellier den Vorzug, dass derselbe reiner ist, und mehr neutrales essigsaures Kupferoxyd enthält. Der von Montpellier hingegen hat das Unangenehme, dass sich viele Traubenkerne darin befinden. Ein solcher Grünspan darf zu unserer

Farbe nicht zerstossen werden, man würde sonst jene Kerne mit zerstossen, sie würden mit durch das Sieb gehen und das Grün würde dann voller schwarzer Pünktchen erscheinen. Man zerschlage daher einen solchen Grünspan nur mit dem Messer zu nussgrossen Stücken.

Das anzuwendende Arsenik darf man nie im gepulverten Zustande kommen lassen, da es in diesem Falle meist mit Schwerspath vermengt ist. Man zerstosse daher selbst das glasige Arsenik.

Andere Methoden zur Darstellung des Schweinfurter Grün, z. B. mit Anwendung von schwefelsaurem Kupfer gaben dem Verf. kein günstiges Resultat.

6) *Ueber Gewinnung des Phosphors.*

Nach einer Angabe von Berthier kann man durch Zusammenschmelzen von gebrannten Knochen, Kieselerde, Kupfer und Kohle, Phosphorkupfer erhalten. Bei dieser Operation, durch die man bei einem guten Feuer recht schönes Phosphorkupfer bekommt, bemerkte Hr. Prof. Wöhler *) dass aus einer kleinen Oeffnung des im Uebrigen verschlossenen Tiegels lange Zeit eine ziemlich starke leuchtende Flamme brannte, die hier nur von verbrennendem Phosphor entstehen konnte, und dies veranlasste denselben zu versuchen, ob sich nicht durch Bildung eines Kalksilikats aus einem Gemenge von Knochen, Kieselerde und Kohle direkt Phosphor gewinnen lasse. Zu diesem Endzweck wurde das Pulver von schwarzgebrannten Knochen (Beinschwarz) mit etwa dem halben Gewichte feinem Sand und noch etwas Kohlenpulver gemengt und in einer thönernen Retorte mit angeklebtem Vorstoss, der in ein Gefäss mit Wasser mündete in einem Zugofen nach und nach bis zu starker Weissgluth erhitzt. Das sich in Menge entwikkelnde Kohlenoxydgas fing bald an sich von selbst zu entzünden und verbrannte mit glänzender Phosphorflamme. Nach Unterbrechung des Versuchs fand sich in dem Vorstoss ge-

*) *Pogg. Ann. Bd.* 17. 178.

gen ½ Drachme Phosphor. Die Masse in der Retorte war nicht geschmolzen und sah wie vorher aus; der Versuch war unterbrochen ehe sie noch aufgehört hatte Phosphor zu geben.

Hr. Prof. Wöhler macht darauf aufmerksam, dass vielleicht diese Methode bei Gewinnung des Phosphors im Grossen Anwendung finden könne. Das Material dazu kostet fast nichts und statt der Retorte könnte man ähnliche thönerne Cylinder und Oefen, wie bei der Zinkgewinnung benutzen. Auch brauchte man wahrscheinlich keine so hohe und anhaltende Temperatur, wenn man durch Zusatz irgend eines Flussmittels bewirken könnte, dass die Masse in dem Destillationsgefässe leichter in Fluss geriethe, als es mit dem Kalksilikat für sich oder in Vermengung mit noch unzersetztem phosphorsauren Kalk der Fall ist.

7) *Mittel um stumpfgewordene Feilen schnell wieder scharf zu machen.*

In einer Note über die Gegenwart der Kieselerde im Stahle (richtiger wohl des Silicium, eine Thatsache die nicht neu ist) *Ann. de l'Industrie Aout* 1829 wird gemeldet, dass Dr. Eynard zu Lyon sich bemüht habe das Mittel aufzufinden, dessen sich wohl Conté bei der ägyptischen Expedition bedient haben möchte, um seine stumpfgewordenen Feilen wieder zu schärfen; wobei er so glücklich gewesen sei, dasselbe wirklich aufzufinden und so gute Resultate zu erhalten als jener.

Er bedient sich hierzu der Schwefelsäure, die mit dem fünffachen ihres Gewichtes Wasser verdünnt wird; er legt die stumpfen Feilen in dasselbe und lässt sie mehrere Tage darin; durch dieses einfache Mittel giebt er abgenutzten Feilen eine neue Schärfe, welche sie wieder fast so brauchbar macht, als ob sie neu wären.

Dieses Verfahren kann in den Künsten sehr nützlich werden, besonders für Uhrmacher und Goldarbeiter, die sich sehr feiner und in der Regel theurer Feilen bedienen müssen.

Worauf es beruht, ist leicht einzusehen, die Säure greift nämlich das Metall an allen Punkten gleichmässig an und höhlt die zum Theil ausgefüllten und zugedrückten Vertiefungen der Feile wieder aus, während gewisse härtere Stellen des Stahles blos entblöst und mit ihrer Schärfe an die Oberfläche gebracht werden.

8) *Reduktion des salpetersauren Silbers.*

Hr. Charles de Filière liess im Jahre 1826 eine ansehnliche Menge salpetersaures Silber bereiten und wickelte die schönsten Krystalle davon in ein ungeleimtes Papier und legte sie so lose in eine Pappschale, so dass sie der Einwirkung des atmosphärischen Staubes ganz entzogen waren.

Im November 1829 fiel ihm dieses Packet wieder in die Hände, das Papier hatte wie gewöhnlich eine dunkelviolette Farbe angenommen, die schönen Krystalle aber waren, ohne ihre Form verloren zu haben, in Blättchen von reinem sehr dehnbaren Silber verwandelt. *Ann. de chim. Novbr.* 1829.

9) *Bemerkungen über die thierische Fäulniss* von Matteucci.

Jedermann weiss, wie die thierischen Substanzen, sobald sie dem Einflusse der Lebenskraft entzogen werden, anfangen sich zu verändern, stinkende Gase zu entwickeln, kurz sich völlig zu entmischen. Die Luft, das Wasser und die Wärme sind die äusseren Veranlassungen zu dieser Zersetzung. Das Wasser trägt dazu bei, indem es die Fasern erweicht und sich mit den Produkten der Fäulniss verbindet; die Wärme, und zwar ein gelinder Grad derselben, scheidet sie aus und veranlasst sie durch Aufhebung ihrer Cohäsion zur Bildung neuer Verbindungen; die Luft endlich übt die vorzüglichste und deutlichste Wirkung auf den Process der Fäulniss aus, indem sie einen Theil ihres Sauerstoffes an den Kohlenstoff, den Wasserstoff und den Stickstoff der thierischen Substanzen abtritt und dadurch die Ent-

stehung der Kohlensäure, des Wassers, des kohlensauren Ammoniaks und der Essigsäure bedingt, welche die Hauptprodukte der thierischen Fäulniss sind. Die thierischen Fasern erleiden demnach diese Zersetzung vorzüglich durch den atmosphärischen Sauerstoff, welcher sich mit ihnen verbindet und man könnte daher dadurch, dass man die Einwirkung des Sauerstoffes aufhöbe, die Fäulniss verhindern. Nun ist es aber sehr leicht die Verwandschaften der Körper zu ändern, man braucht nämlich nur ihren elektrischen Zustand abzuändern. Von diesem Grundsatze ausgehend machte Davy seine schöne und nützliche Entdeckung eines Verfahrens die Oxydation des Kupferbeschlages der Schiffe zu verhindern. Wenn man nun den Sauerstoff als einen ausgezeichnet elektronegativen Körper betrachtet, so würde es um seine Vereinigung mit der thierischen Faser zu verhindern blos nöthig sein, sie in einen gleichen elektrischen Zustand zu versetzen, d. h. sie elektronegativ zu machen. Durch einige von Hrn. Bellingiri zu Turin, so wie von mir selbst angestellte, aber noch nicht beschriebene Versuche hatte ich mich überzeugt, dass die thierischen Substanzen, wenn sie mit Metallen in Berührung gesetzt werden, selbst Elektricität annehmen; ich legte daher einige Stücke Muskelsubstanz auf Zink, andere auf Kupferplatten und noch andere überliess ich sich selbst ohne metallische Unterlage. Schon nach Verlauf eines Tages bemerkte ich dass die Fäulniss bereits in den Stücken begonnen hatte, die sich selbst überlassen waren, während sich noch keine Veränderung in denen zeigte, welche mit den Metallen in Berührung standen. Als die Fäulniss später auch bei diesen eintrat bemerkte ich, dass die Produkte derselben verschieden waren und zwar im Verhältniss des in ihnen entwickelten elektrischen Zustandes d. h. ihrer Affinität. So bemerkte ich ammoniakalische Produkte und Kohlenwasserstoffgas an den Muskeln, welche mit dem Zink in Berührung standen, dagegen zeigte sich an den mit Kupfer in Verbindung gesetzten viel Säure und essigsaures Kupfer. Aus diesen Resultaten geht hervor, dass die mit

dem Zink in Berührung stehenden Muskeln, da sie vermöge ihres elektronegativen Zustandes sich nicht mit dem Sauerstoff verbinden konnten, eine Zeitlang der Zersetzung zwar widerstanden aber endlich doch durch die, wenn auch schwache Verwandtschaft des Wasserstoffs und des Stickstoffs eine Zersetzung erlitten, während dagegen die auf Kupfer liegenden Muskelfasern sich gänzlich in saure Produkte verwandeln mussten. Man kann demnach die Fäulniss aufhalten, indem man die Wirkung des einen oder beider Bestandtheile der Atmosphäre auf die thierischen Substanzen aufhebt.

Aehnliche und noch auffallendere Resultate erhielt ich dadurch, dass ich die thierischen Fasern nicht durch elektromotorische Wirkung, sondern durch Anbringen an die Pole einer voltaischen Säule elektrisirte.

Von diesen Erfahrungen ausgehend, scheint man mit einiger Wahrscheinlichkeit eine Erklärung der antiseptischen Wirkungen einiger Körper geben zu können, welche indessen nicht bei allen dieselbe sein kann. Mehrere derselben wirken nämlich dadurch, dass sie der fäulnissfähigen Substanz Wasser entziehen, andre dadurch, dass sie wirklich der Fäulniss unfähige Verbindungen bilden, andre endlich, nach meiner Ansicht, dadurch, dass sie die Substanz in einen besondern elektrischen Zustand versetzen. Von dieser Art ist z. B. die Wirkung der vegetabilischen Kohle. Es ist eine durch die chirurgische Praxis erwiesene Thatsache, dass vegetabilische Kohle, auf eiternde oder faulige Wunden gebracht, den üblen Geruch derselben zerstört und die weiteren Fortschritte der Fäulniss verhindert.

Diese und ähnliche Wirkungen können ohne Zweifel nicht blos von der Porosität abhängen, weil sie dann bei länger fortgesetzter Berührung aufhören würden, und man kann sich besser davon Rechenschaft geben, wenn man die elektromotorischen Wirkungen der Kohle berücksichtigt, in Folge deren sie, in den eiternden Wunden und dem faulenden Fleische, einen elektrischen Zustand erregen muss, welcher sie der Affinitäten beraubt, die die Ursache der eitri-

gen Absonderungen oder der rasch fortschreitenden Fäulniss sind. *Ann. de chim. Novbr.* 1829.

10) *Rothe Tinte.*

Rothe Tinte wird nach Gahns Vorschrift am besten auf folgende Weise bereitet:

Zermalmte Cochenille wird mit Wasser und ein wenig Cremor tartari gekocht, und die gekochte Lösung so lange mit Alkali versetzt, bis sie violett oder bläulich wird. Man hängt dann an einem Faden ein Stück eisenfreien Alaun in die Flüssigkeit, und schwenkt solchen darin um.

Dabei wird die Solution roth, so wie aber der höchste Grad von Röthe da ist, muss der Alaun heraus genommen werden, denn bleibt er zu lange darin, so verliert die Farbe wieder an Schönheit. (Aus *Berzel. Lärbok i Kemien*, 3. *Delen.*)

11) *Verschiedne Arten von Lutum.*

a) *Lutum von Leinsaamen-Mehl.* Man mengt das Mehl mit Wasser zu dickem Teig, bearbeitet diesen gut, bis er gleichförmig und zusammenhängend wird, und streicht ihn ziemlich dick auf. Dieses Lutum macht sofort dicht, erhärtet schnell, und steht gegen Säuern, kaustisches Ammoniak etc., duldet aber natürlicher Weise keine solche Hizze dass es zum Verkohlen kömmt. Es wird noch fester wenn man, statt reinen Wassers, Milch, Kalkwasser oder schwaches Leimwasser nimmt.

b) *Lutum von dickem Gummiwasser, Thon und Eisenfeilspähnen.* Diese drei Dinge in eine Masse zusammengearbeitet, geben ein Lutum, welches vorzüglich da angewendet wird, wo die Lutirung sehr lange sitzen soll. Diese Masse wird so hart und fest, dass sie kaum wieder abgenommen werden kann.

c) *Lutum von starkem Leimwasser und frisch gelöschtem, zerfallnen Kalke*, beides in eine feste Masse zusammengearbeitet. Man hat auch Eiweiss vorgeschlagen, allein es ist theurer ohne besser zu sein. Ein Gemenge von

starkem Leimwasser, Eiweiss und frisch gelöschtem Kalke macht das sogenannte lut d'ane aus, welches so zusammenhängend ist, dass man damit Porzellan und Stein kitten kann.

d) *Lutum von magerm Käse*. Der Käse wird vorher mit Wasser ausgekocht, und dann mit Wasser und frisch gelöschtem Kalk gerieben, bis eine dicke und zähe Paste entsteht. Auch dieses Lutum verdichtet ausserordentlich, und erhärtet bald.

e) *Ein Brei von gebranntem Gips und Milch*, *Leimwasser oder Stärkewasser* kann zu seiner Zeit ein vortreffliches Lutum abgeben.

f) *Leinöllutum*. — Pfeifen- oder Cöllnischer Thon wird mit Leinöl oder Leinölfirniss zusammen gestossen, so lange bis die Masse gleichförmig und zusammenhängend geworden ist, und mit den Fingern geformt werden kann ohne zu kleben. — Dieses Lutum erfordert viel Arbeit, wenn es recht gut werden soll, indess, man kann hiervon grössere Quantitäten auf einmal fertigen lassen, und solche in einem bedeckten Glasgefässe im Keller aufbewahren. Wird es theilweise zu hart, so stösst man es um, und erhält es dadurch wieder weich, insonderheit wenn etwas Terpentinöl dazu gebracht wird. — Dieser Kitt ist vorzüglich da vortrefflich, wo es Säuern zu destilliren giebt. Er hält vollkommen dicht, ohne zu härten. Man kann während der Operation davon wegnehmen und zusetzen, kann Glasröhren, welche damit eingekittet wurden, drehen und erheben, ohne deshalb die Lutirung undicht zu machen, und sollte dennoch Letzteres geschehen, so ist doch dem Uebel sogleich durch einen Aufdruck mit dem Finger wieder abzuhelfen.

Will man sehr ökonomisiren, so kann man ein und dasselbe Lutum oftmals gebrauchen, nur muss das, was durch die Säuern angegriffen sein kann, weggenommen, und das Uebrige umgestossen werden.

g) *Lutum für Tiegel*. Am besten macht man es aus einem wohl zusammen gearbeiteten Gemenge von gebrann-

tem und ungebranntem feuerfesten Thone. Man verstreicht und bedeckt damit die Fugen, und lässt es trocknen ehe der Tiegel in das Feuer kömmt.

Will man dass das Lutum halb verglase, so mengt man ein wenig Sand hinzu, oder wählt einen minder feuerfesten Thon aus. Verlangt man dass die Tiegel sowohl während des Versuchs als auch während der Abkühlung so dicht bleiben, dass keine Luft durch die Poren einzudringen vermag, so überstreicht man sie mit einem Lutum welches aus feinem Ziegelmehl, feuerfestem Thon und $\frac{1}{10}$tel von deren Gewicht Borax besteht, und mit Wasser eingemacht ist.

Diese Masse bildet im Feuer ein streng schmelzendes Glas, welches die Poren verschliesst. — Denselben Nutzen macht auch ein Gemenge von Thon und Mennige. (Aus *Berzel. Lärbok i Kemien*, 3 *Delen.*)

12) *Ueber Auflösung, Bearbeitung und Anwendung des Kautschuck.*

(Aus einer Zuschrift des Hrn. Dr. Feuchtwanger zu Philadelphia an den Herausgeber, Philadelphia den 24. Decbr. 1829.)

Mein Freund, der Dr. med. K. Mitchell, Professor der Chemie am hiesigen Medical-Institute, bemühte sich seit der Bekanntmachung Faraday's über das Kautschuck, dasselbe ebenfalls auf eine ökonomische Weise aufzulösen und zu vielen Zwecken anwendbar zu machen und er fand in der That die Art, Blätter daraus zu bereiten, welche sich besonders dadurch auszeichnen, dass sie sich zart und angenehm anfühlen, sehr ausdehnen lassen, ohne dabei viel von ihrer Stärke zu verlieren, und so dünn gemacht werden können, dass sie ganz farblos und durchsichtig erscheinen, wobei ihnen jedoch ein gewisser Grad von Stärke und Zähigkeit verbleibt.

Wird ein Blatt gefaltet und mit einer Scheere geschnitten, so hängen die zerschnittenen Enden mit einer bedeutenden Kraft zusammen und zwar ganz gleich dem übrigen Blatte, wenn sie erst einige Stunden macerirt wur-

den. Auf diese Weise lassen sich eine Menge Geräthschaften zu chemischem und ökonomischem Gebrauche luft- und wasserdicht machen; ja sogar ist es wegen seiner Sanftheit und Undurchdringlichkeit bei mehrern lokalen Krankheiten, z. B. rheumatischen sehr gut zu empfehlen.

Die Eigenschaften und Anwendungen dieses zubereiteten Kautschuks, sind denen des vom Herrn Hancock in London verfertigten Blatt-Kautschucks, dessen Bereitung derselbe geheim hält, so ähnlich, dass ich an der Identität beider nicht länger zweifeln möchte.

Der Dr. Mitchell weicht für mehrere Stunden das Kautschuck in Aether und schneidet es dann mit einem nass gemachten Messer, oder spannt dasselbe bis zu einer grossen Strecke ohne die geringste Schwierigkeit aus *). Auf diese Weise lassen sich so behandelte Kautschuck-Flaschen mit dem Munde durch einen messingenen Hahn zu einem sehr bedeutenden Umfange aufblasen (doch hängt das Gelingen von einer schon erlangten Uebung, von der Beschaffenheit der Flaschen und der Art des Einblasens ab). Ein im Peal'schen Museum aufgehängter Kautschuck-Ballon, welcher nur 7 Unzen wiegt, misst 6 Fuss und einige Zoll im Umfange. Das aufgeblasene Kautschuck zieht sich nach aufgehobenem Drucke nur wenig wieder zusammen. —

Ein sehr gutes Auflösungsmittel für Kautschuck fand der Dr. M. in dem ätherischen Sassafrasöl (welches hier in ökonomischer Beziehung schon besser als Naphtha und die andern bekannten auflösenden ätherischen Oele, als Ol. Cajeputi, chamomill., therebinth. etc. ist, da dasselbe hier gewonnen wird und enorm billig ist), welches aber am besten nach der Einweichung in Aether wirkt. Die Auflösung stellt, wenn sie getrocknet ist, was in 1 — 2 Tagen erfolgt, eine dünne Haut von reinem Kautschuck dar, wel-

*) Vergl. hiemit dies. Journ. Bd. I. 221. wo ein vom Herrn Prof. Pleischl angegebenes, diesem ganz gleiches Verfahren beschrieben ist. d. H.

che mit Wasser benetzt, von Glas oder Porzellan abgelöst werden kann; wird sie auf zerrissenes oder geschnittenes Kautschuck gestrichen, so macht sie dasselbe fest und unzertrennlich; auf seidene Zeuge gestrichen, lässt sie ihnen ihr Ansehen und macht sie zugleich wasserdicht. —

Sehr dünn zubereitetes Kautschuck über die Mündung eines weiten Glasgefässes gelegt, haftet ohne weitere Befestigung und gewährt durch seine Durchsichtigkeit grossen Vortheil zur Aufbewahrung anatomischer Präparate, vielleicht auch später zur Musik, da es einen eigenen harmonischen Klang gibt, wenn es auf eine Röhre mit einer kleinen Oeffnung gespannt wird. Da es weder von Insekten, Würmern, noch von den meisten der chemischen Agentien angegriffen wird, so ist sein Gebrauch in den meisten Fällen dem des Glases gleich zu setzen.

Mehrere Versuche welche wir zur Aufbewahrung von Gasarten vornahmen, waren sehr befriedigend, und ich will Ihnen nur das wichtigste mittheilen, dass wir einen Ballon mit Wasserstoffgas gefüllt haben, welcher auf freiem Platze davon flog während ein anderer gefüllt die ganze Nacht über in der Höhe des Zimmers verblieb. *)

*) Herr D. Feuchtwanger meldet mir beiläufig, dass er, durch besondere Umstände begünstigt, im Stande sei, die deutschen Museen und Privatsammlungen auf Verlangen mit nordamerikanischen Mineralien, Petrefakten und geognostischen Suiten zu versehen.
d. H.

XXI.

Ueber die Benutzung des Baumlaubes als Viehfutter und die chemischen Bestandtheile mehrerer Laubarten.

Vom Dr. C. Sprengel in Göttingen.

Seit den ältesten Zeiten ist schon die Benutzung des Baumlaubes als Viehfutter gebräuchlich gewesen, und obwohl sie auch schon sehr oft von ökonomischen Schriftstellern als höchst vortheilhaft empfohlen worden ist, so findet sie doch noch nicht diejenige allgemeine Anwendung, welche sie ihres Nutzens wegen in der That verdient *). Vornämlich ist die Fütterung des Baumlaubes sowohl mit Schafen als mit Rindvieh in den südlichern und nördlichern Ländern Europa's im Gebrauche. Im südlichen Italien, wo es so sehr an Wiesen mangelt, wird z. B. das Rindvieh einen grossen Theil des Jahres hindurch mit Baumlaub gefüttert, und manche Arten des dortigen Laubes sind so nahrhaft, dass sich das Vieh, wenn es nur genug davon erhält, dabei mästet.

Obgleich man überall weiss, dass das Baumlaub sehr nährend ist, so hat man bisher doch noch keine Futter-Versuche angestellt, um zu erfahren, wie es sich hinsichtlich seiner Nahrhaftigkeit gegen anderes Futter, z. B. gegen Klee verhält; ich hoffe dass durch die weiter unten mitgetheilten chemischen Analysen dieser Gegenstand etwas aufgeklärt werden wird.

In Italien und in mehreren anderen Ländern, wo die Laubfütterung gebräuchlich ist, benutzt man jedoch nicht allein zur Fütterung das grüne, von den Bäumen genommene Laub, sondern auch dasjenige, welches die Bäume

*) Auch Cotta hat die Benutzung der Bäume auf Laub in seiner Baumfeldwirthschaft gehörig gewürdigt. —

im Herbste abwerfen. Dieses bringt man, nachdem es gehörig abgetrocknet ist, in Tonnen oder Gruben und bedeckt es bis zur Verfütterung mit Stroh und Erde. — Natürlich hat das von den Bäumen gefallene Laub nicht so viel Werth, als das grün geerntete, denn es verliert während der Reife durch Thau und Regen viele seiner nährendsten Theile; auch mögen höchst wahrscheinlich manche nährende Stoffe, bevor es abfällt, in die Zweige zurücktreten. — Das auf den Bäumen reif gewordene Laub möchte sich hinsichtlich seiner Nahrungsfähigkeit zum grün geernteten Laube wohl wie Wickenheu zu Wickenstroh verhalten.

Die Blätter der verschiedenen Baumarten werden, wie solches zu erwarten steht, als Futter nicht gleich hoch geachtet; in Italien schätzt man die Blätter von Ulmen, Ahorn und Pappeln am höchsten; in Deutschland wird dagegen das Eschen-, Ulmen- und Weissbuchenlaub allen andern Laubarten vorgezogen, doch benutzt man auch hin und wieder mit Vortheil das Erlen-, Ahorn-, Linden- und Eichenlaub. Im nördlichen Schweden, wo keine dieser Baumarten mehr fortkommt, giebt man den Schafen das Weiden- und Birkenlaub und verabreicht ihnen dasselbe während der 6 bis 7 Wintermonate, dass man sie im Stalle hält, wenigstens täglich einmal. In Frankreich giebt man den Schafen ausser anderen Laubarten auch Buchenlaub, und in England verfüttert man mit ihnen am liebsten Eschen-, Ulmen- und Eichenlaub. — Auch das Laub der Obstbäume verwendet man in vielen Gegenden Italiens als Viehfutter, doch mehrentheils nur das im Herbste von den Bäumen abgefallene.

Am häufigsten findet man in Deutschland die Laubfütterung in Schlesien und Niedersachsen angewendet, aber niemals giebt man hier das Laub, so viel mir bekannt ist, dem Rindviehe, sondern nur den Schafen und vorzugsweise den Mutterschafen, wenn sie Lämmer haben, oder den Lämmern selbst, für welche letztere es ein wahrer Lekkerbissen ist, auch weiss man aus der Erfahrung, dass es ihnen ein eben so nahrhaftes, als gesundes Futter gewährt. Dass die Schafe nichts lieber, als gut eingebrachtes Laub

von Ulmen, Eschen, Eichen und Weissbuchen fressen, weiss jeder Schäfer in Niedersachsen, und wo man den letzteren im August oder September gestattet es nach Gefallen zu nehmen, da sieht man auch bald die Bäume entlaubt.

Die Vortheile, welche aus der Benutzung der Bäume auf Laub entspringen, sind in der That sehr bedeutend, deshalb sei es mir erlaubt nicht nur die bekannten, sondern auch noch einige andere aufzuzählen:

1) Die Bäume leiden wegen ihrer tief in den Boden dringenden Wurzeln nicht leicht an Dürre und deshalb ist ihr Ertrag, den sie an Futtermaterial geben, sehr sicher, ja ihr Futterertrag ist sicherer, als der aller übrigen Gewächse, weil sie auch weniger als diese durch Hitze und Kälte leiden.

2) Da die Bäume selbst auf Bodenarten gedeihen, die in der Oberfläche sehr arm an Nahrungstheilen sind, weil sich ihre Wurzeln eben so in die Tiefe als seitwärts ausbreiten, so geben sie hier im Verhältniss mehr Laub oder Futter, wie die mehrsten übrigen Futterpflanzen.

3) Die Bäume setzen uns in den Stand, steile, felsige Abhänge, wo es unmöglich ist die Bearbeitung des Bodens mit Pflug und Egge vorzunehmen, auf eine sehr vortheilhafte Weise zu benutzen, besonders wenn die Berge nach Süden abhängig sind, weil sie hier durch ihren Schatten den Boden gegen die Sonnenstrahlen schützen, so dass sich, wenn sie in gehöriger Entfernung gepflanzt sind, eine vortreffliche Schafweide unter ihnen anlegen lässt. Alle schon vorhandenen, nach Süden sehr abgändigen Weiden, sollten überhaupt, wenn der Boden zugleich trocken ist, mit Bäumen bepflanzt werden, die sich auf Laub benutzen lassen, denn dadurch wird man nicht nur dem Boden mehr Gras abgewinnen, sondern obendrein auch noch sehr nahrhaftes Laub ernten. Im Hannoverschen sind viele dergleichen Anlagen vorhanden, und man darf selbige nur einmal gesehen haben, um sich auf's Vollkommenste von ihrer Nützlichkeit zu überzeugen.

4) Durch die Bepflanzung der steilen Abhänge mit Bäumen, um sie auf Laub zu benutzen, wird das Abschwemmen des Erdreichs durch heftige Regengüsse verhindert, was bei manchen Bodenarten, die leicht fortgespült werden, von grosser Wichtigkeit ist. —

5) Wenn die Bäume einmal gepflanzt sind, so erfordern sie keine weiteren Kulturkosten, und da viele von ihnen 100 und mehrere Jahre ausdauern, so ist der Gewinn, welchen die Bäume auch in dieser Rücksicht geben, sehr beträchtlich.

6) Ausser dem Laube liefern die Bäume, durch die ihnen mit dem Laube genommenen kleinen Zweige, auch Holz zum Brennen, und geben ausserdem, wenn sie fortwährend zweckmässig behandelt werden, ein vortreffliches Nutzholz bei ihrer endlichen Fällung. —

7) Der innere Werth des Laubes ist im Vergleich manches anderen Futters, wie solches aus den weiter unten mitgetheilten chemischen Analysen der verschiedenen Laubarten ersichtlich ist, sehr gross, und wenn deshalb auch die Bäume keine so grosse Masse Futter als viele andere Pflanzen liefern, so wird doch die Quantität durch die Qualität hinlänglich ersetzt.

Obschon nun viele unfruchtbare Felder durch Bäume oder deren Laub höher genutzt werden können, als durch den Anbau mancher anderer Pflanzen, so darf man doch nicht glauben, dass man von einem Boden, der mit Bäumen bepflanzt ist, nur immer nehmen könne, ohne nöthig zu haben ihm jemals etwas dafür wieder zu geben; denn auch die Bäume entkräften den Boden; und wenn gleich ein alter urbar gemachter Waldboden anfänglich reichliche Getreideernten liefert, so rührt dieses nur von den in Fäulniss übergehenden Wurzeln und von denjenigen Nahrungstheilen her, welche die Bäume dem Untergrunde entzogen und der Oberfläche mitgetheilt haben. Dass die Bäume sowohl den Untergrund als die Oberfläche entkräften, sehen wir sehr häufig bei der Anlage junger Baumpflanzungen an Orten, wo kurz zuvor ein Hochwald abgetrieben worden

ist; die jungen Bäume wachsen nämlich sehr kümmerlich, sobald die vorhergegangenen grossen Bäume von derselben Art waren. Ausnahmen hiervon finden allerdings Statt; wo aber auch eine junge Baumpflanzung sehr gut gedeihen mag, da stösst sie den aufgestellten Satz nicht um, sondern beweiset nur, dass der Boden noch genugsam mit denjenigen Theilen versehen ist, die zum Fortkommen der jungen Pflanzung erforderlich sind. Auch der Landwirth kann auf sehr reichen Bodenarten, ohne Mistdüngung anzuwenden; oft 4 bis 5 mal hintereinander mit gutem Erfolge Weizen bauen, obgleich es in der Regel nur möglich ist, nach einer Mistdüngung 1 bis 2 mal Weizen zu säen. Wenn demnach eine Baumpflanzung fortwährend einen reichlichen Ertrag an Laub geben soll, so muss der Boden von Zeit zu Zeit gedüngt werden. Insbesondere muss man hierzu diejenigen Stoffe verwenden, welche wir in der Asche der Blätter finden, eben weil wir hauptsächlich Blätter gewinnen wollen und der Boden gerade durch diese Düngungsmittel in den Stand gesetzt wird, blätterreiche Bäume hervorzubringen. Die chemische Analyse der Baumlaubarten wird uns zeigen, welche Körper hierzu angewendet werden müssen. —

Die Ernte des grünen Laubes geschieht am besten Ende August oder Anfangs September, weil die Bäume, wenn sie in dieser Jahreszeit geschieht, am wenigsten dadurch in ihrem Wachsthume beeinträchtigt werden. Man hauet gewöhnlich, um des Pflückens des Laubes überhoben zu sein, die dünnen mit Laub bewachsenen Zweige ab, bindet sie lose in kleine Bündel zusammen, und lässt diese gegen einander aufgerichtet so lange stehen, bis sie völlig trocken sind. Damit die Bäume, welche man auf Laub nutzt, nicht zu sehr leiden, nimmt man ihnen in einigen Gegenden auch nicht alle belaubten Zweige, sondern höchstens $\frac{4}{5}$ davon; man schneidelt zu dem Ende die Stämme von unten nach oben aus und lässt ihnen die Krone unverletzt; dadurch bekommt man dann in der Folge, bei Fällung der Stämme, auch sehr brauchbares Nutzholz. In andern Gegen-

den nimmt man den Bäumen aber alle belaubten Zweige und erzieht dadurch das sogenannte Kopfholz. Die Stämme des Kopfholzes geben aber in der Folge schlechtes Nutzholz. Die Lauberate vom Kopfholze wird alle 3, 4 bis 5 Jahre vorgenommen, wo man dagegen das Laub durch Ausschneidelung der Stämme gewinnt, da geschieht diess alle Jahre, oder höchstens alle 2 Jahre, indem man sonst, wenn man länger damit wartet, in der Folge schlechte, verknorpelte Stämme gewinnt. Die Ausschneidelung der Bäume verdient unstreitig der Kopfholz-Benutzung auch in dem Falle vorgezogen zu werden, wenn die Bäume, welche man ihres Laubes wegen gepflanzt hat, auf einem trocknen Boden stehen; durch die gänzliche Wegnahme der belaubten Zweige wird nämlich der Boden den Sonnenstrahlen so sehr ausgesetzt, dass der Graswuchs unter den Bäumen zu viel leidet. Schneidelt man die Bäume dagegen nur aus, so ist der Boden fortwährend etwas beschattet, und da sich hierbei auch die Krone der Bäume bald hoch über den Boden erhebt, so stehen auch die unter den Bäumen befindlichen Pflanzen hinreichend mit der Luft in Berührung, und können folglich dann besser wachsen. Das Schneideln kann mit einem passlichen Instrumente von einem an der Erde stehenden Menschen sehr bequem verrichtet werden, statt dass beim Abhauen des Kopfholzes erst Leitern u. dgl. zu Hülfe genommen werden müssen. Aus diesem Allen ergiebt sich, dass die Lauberate, vermittelst der Ausschneidelung, der Kopfholzbenutzung jeden Falls vorgezogen zu werden verdient. Einige Baumarten, und zwar solche die nicht leicht hochstämmig wachsen, scheinen jedoch das Ausschneideln weniger gut zu vertragen, als die Kopfholzbenutzung, z. B. die Hainbuchen. —

Obgleich einige Baumlaubarten schon chemisch untersucht sind, so besitzen wir von ihnen doch noch keine Analysen, aus welchen die Quantitäten ihrer nahrhaften Theile ersehen werden können; da nun unstreitig dieser Gegenstand für den Landwirth ein grosses Interesse hat, so habe ich es für zweckmässig gehalten, die bei uns zur Füt-

terung dienenden Laubarten einer genauen chemischen Untersuchung zu unterwerfen. — Alle Laubarten, welche ich untersucht habe, nahm ich, bis auf das Birkenlaub, von Bäumen, die ein und derselbe fruchtbare Lehmboden hervorgebracht hatte. Das Birkenlaub sammelte ich dagegen von Bäumen, welche auf einem feuchten Sandboden standen. Die Einsammlung des Laubes geschah im August. — Ich untersuchte bisher 12 Arten von Laub und zwar das der

1) Eiche (Quercus pedunculata L.).
2) Esche (Fraxinus excelsior L.).
3) Ulme (Ulmus campestris L.).
4) Weissbuche (Carpinus Betulus L.).
5) Ahorn (Acer pseudoplatanus L.).
6) Acazien (Robinia pseudo-acacia L.).
7) Rothbuche (Fagus sylvatica L.).
8) Pappel (Populus dilatata W.).
9) Erle (Betula Alnus L.).
10) Weide (Salix vitellina L.).
11) Linde (Tilia parvifolia. Ehrh.).
12) Birke (Betula alba L.).

A. Vom Laube der Eiche.

100 Gewichtstheile grünes Eichenlaub verloren durch's Trocknen an der Luft 48 Gewichtstheile Wasser.

100 Gewichtstheile lufttrockne Blätter enthielten:

1) durch Wasser ausziehbare Theile	25,000	Gwthle.
2) durch verdünnte Aetzkalilauge zu extrahirende Körper	57,000	-
3) Wachs, Harz und Blattgrün	3,000	-
4) Pflanzenfaser	15,000	-
	100,000	Gwthle.

Die nährenden Theile des trocknen Eichenlaubes betragen hiernach, wenn Wachs, Harz, Blattgrün und Pflanzenfaser als keine Nahrung gebende Körper betrachtet werden, 82 pro Cent. — Da indessen die Blätter nur lufttrocken waren, so enthielten sie wohl noch 1 bis 2 pro Cent Wasser, mithin nur 80 pro Cent nährende Theile. —

Auch von den nährenden Theilen aller übrigen untersuchten Laubarten muss, weil sie unter denselben Bedingungen untersucht wurden, so viel in Abzug gebracht werden. — Vergleicht man nun die nährenden Theile des Eichenlaubes mit denen der früher von mir untersuchten Pflanzen (vergleiche das, was ich in diesem Journale darüber mitgetheilt habe) so ergiebt sich daraus, dass das Eichenlaub, hinsichtlich seiner Nahrhaftigkeit, den besten Weide- und Wiesenpflanzen nur um ein Weniges nachsteht.

Der Wasserauszug reagirte stark sauer; brachte in einer Auflösung von Eisenvitriol einen dunkelschwarzen Niederschlag hervor, und schlug den Thierleim aus seiner Auflösung in Wasser flockig nieder, folglich enthalten die Blätter viel Gallus- und Gerbesäure. Im Wasserauszuge befand sich ausserdem viel Gummi, nebst etwas Eiweiss und Schleimzucker. Der eingedickte Extract hatte einen süsslichen, hintennach stark zusammenziehenden, bitteren Geschmack.

Aus der Untersuchung des Eichenlaubes lässt sich folgern, dass es, wegen seiner adstringirenden Theile, besonders zur Fütterung derjenigen Schafe dienlich sein wird, welche den Keim zur Fäule in sich tragen. — Die Erfahrung bestätigt dieses auch. —

Untersuchung des Eichenlaubes auf seine feuerfesten Theile.

100 Gewichtstheile lufttrocknes Eichenlaub verkohlt und eingeäschert enthielten:

Kali	0,710	Gwthle.
Natron	Spuren	
Kalkerde	3,192	-
Talkerde	0,200	-
Alaunerde	0,036	-
Eisenoxyd	0,010	-
Manganoxyd	0,050	-
Kieselerde nebst sehr wenig Kohle	0,665	-
Latus	4,863	Gwthle.

	Transport 4,863	Gwthle.
Phosphorsäure	0,154	-
Schwefelsäure	0,028	-
Chlor	0,015	-
Kohlensäure (blieb unberücksichtigt)		
	Summa 5,060	Gwthle.
An verbrennlichen Theilen nebst etwas Wasser	94,940	-
	Summa Summarum 100,000	Gwthle.

Die Quantität der feuerfesten Theile des Eichenlaubes ist zwar, wie aus der Analyse resultirt, ziemlich beträchtlich und übertrifft in der Menge die mancher krautartigen Pflanzen (man vergleiche meine im vorigen Jahrgange dieses Journals mitgetheilten chemischen Analysen mehrerer wildwachsenden Pflanzen), allein die übrigen Laubarten enthalten, wie man sehen wird, bei weitem mehr feuerfeste Theile. Besonders gross ist der Gehalt der Asche an Kalkerde. Da sie aber wenig Phosphorsäure, Schwefelsäure, Chlor, Kali und Natron enthält, so wird ohne Zweifel der durch die Verfütterung des Eichenlaubes gewonnene Dünger auch weniger kräftig sein, als der aus den übrigen Laubarten gewonnene Mist, doch wird er um vieles besser sein, als der durch Halmgetreidestroh-Fütterung erhaltene. —

B. Vom Laube der Esche.

100 Gewichtstheile grünes Eschen-Laub verloren durchs Trocknen an der Luft 58 Gewichtstheile Wasser.

100 Gewichtstheile lufttrockne Blätter enthielten:

1) Durch Wasser ausziehbare Körper	39,390	Gthl.
2) Durch verdünnte Aetzkalilauge ausziehbare Theile	42,239	-
3) Wachs, Harz und Blattgrün	1,707	-
4) Pflanzenfaser	16,664	-
	S. 100,000	Gthl.

Die nährenden Theile des lufttrocknen Eschenlaubes betragen hiernach 81¾ pro Cent.

Der Wasserauszug reagirte etwas sauer. Eisensolution verursachte darin einen grünen Niederschlag, Thierleim war dagegen ohne Wirkung.

Wurde der Wasserauszug vorsichtig bis zur Honigdikke verdunstet und hierauf mit Alkohol behandelt, so zeigte sich in diesem weder Zucker noch Schleimzucker. Gummi war gleichfalls nicht im Wasserauszuge vorhanden, auch enthielt er nur Spuren von Pflanzeneiweiss; freilich könnten dessen ungeachtet die Blätter noch sehr viel verhärtetes Eiweiss enthalten, was sich nur in Aetzkali löset. Das Extract hatte einen nicht sehr unangenehmen bittern Geschmack. — Hiernach scheint das Eschenlaub, obwohl sich ihm durch Wasser und Aetzkalilauge eben so viele Theile, als dem Eichenlaube entziehen lassen, weniger nahrhaft, als letzteres zu sein, was aber dennoch nicht der Fall ist. —

Ohne Zweifel wirkt es durch seinen grossen Gehalt an Bitterstoff und Kochsalz sehr wohlthätig auf den thierischen Körper. — Die Schafe fressen das Eschenlaub auch lieber als das Eichenlaub, vermuthlich weil letzteres sehr viel adstringirende Theile, und ersteres, wie die Untersuchung der Asche zeigt, sehr viel Kochsalz enthält. —

Untersuchung des Eschenlaubes auf seine feuerfesten Bestandtheile.

100 Gewichtstheile lufttrocknes Eschenlaub verkohlt und eingeäschert enthielten:

Kali	1,384	Gthl.
Natron	0,163	-
Kalkerde	3,134	-
Talkerde	0,396	-
Alaunerde	0,008	-
Eisenoxyd	0,005	-
Manganoxyd	0,004	-
Kieselerde	0,156	-
Schwefelsäure	0,317	-
Latus	5,567	Gthl.

	Transport	5,567 Gthl.
Phosphorsäure		0,414 -
Chlor		0,245 -
Kohlensäure (blieb unberücksichtigt)		
	S.	6,226 Gthl.
An verbrennlichen Theilen nebst etwas Wasser		93,774 -
	S. Summarum	100,000 Gthl.

Hinsichtlich seiner feuerfesten Theile, verdient jeden Falls das Eschenlaub dem Eichenlaube in der Fütterung vorgezogen zu werden, weil es mehr Phosphorsäure, Schwefelsäure, Chlor und Natron enthält. — Der Mist, welcher bei seiner Verfütterung entsteht, muss, aus derselben Ursache, sehr viel besser, als der Mist vom Eichenlaube sein. —

C. Vom Laube der Ulme.

100 Gewichtstheile grünes Ulmenlaub verloren, beim Trocknen an der Luft, nur 47 Gewichtstheile Wasser; überhaupt zeichnen sich, wie man sehen wird, die grünen Baumlaubarten durch ihren geringen Wassergehalt sehr vortheilhaft vor den Wiesen- und Weidepflanzen aus, indem es unter diesen mehrere giebt, die 84 bis 86 pro Cent Wasser enthalten.

Folgendes Beispiel wird die Vorzüge des Laubes deutlicher zeigen: Der grüne Hopfenklee, unstreitig eine der besten Wiesenpflanzen, enthält 74 pro Cent Wasser; giebt deshalb eine bestimmte Fläche 1000 Pfd. grünen Hopfenklee, so erfolgen daraus 260 Pfd. Kleeheu; dieselbe Fläche braucht dagegen nur 500 Pfd. grüne Ulmenblätter zu liefern, um gleichfals dadurch 260 Pfd. trocknes Laubheu zu erhalten; denn 100 Pfd. grünes Ulmenlaub enthalten 47 pro Cent Wasser, folglich enthalten 500 Pfd. Laub 235 Pfd. Wasser und 265 Pfd. trockne Substanz. Aber das trockne Ulmenlaub hat ausserdem auch einen höheren Futterwerth als der trockne Hopfen-Klee, denn aus der in diesem Journale früher mitgetheilten chemischen Analyse des Hopfen-

klees ging hervor, dass das Heu desselben nur 60 pro Cent nahrungsfähige Theile enthalte, statt dass aus der chemischen Analyse des trocknen Ulmenlaubes (vergl. weiter unten) resultirt, dass dieses 81 pro Cent Nahrungstheile besitzt. — 100 Pfd. trocknes Ulmenlaub sind mithin in der Fütterung 135 Pfund und vielleicht noch etwas mehr, trocknem Hopfenklee gleich zu schätzen; woraus denn wiederum folgt, dass man, wenn man von einer gewissen Fläche 1000 Pfd. grünen Hopfenklee erntet, man von derselben Fläche nur 362 Pfd. grüne Ulmenblätter zu gewinnen braucht, um darin dasselbe Quantum nahrungsfähiger Theile, als im Hopfen-Klee zu haben. — Offenbar spricht dieses sehr zu Gunsten der Baumlaub-Erzielung; doch da wir noch gar nicht wissen, wie viel Laub man jährlich von einer gewissen Fläche gewinnt, so muss, bevor wir der Futtergewinnung wegen Bäume pflanzen, ausgemittelt werden, wie sie sich hierin zu anderen Futterkräutern verhalten.

Hierbei würde denn auch in Erwägung zu ziehen sein, ob der Boden, welcher die Bäume trägt, schlecht, mittelmässig oder gut ist, ob die Bäume 15, 20, 25, 30 u.s.w. Jahre alt sind, ob sie jeder einen Flächenraum von 256, oder von 400 und mehr Quadrat-Fuss inne haben, ob das Klima der Baumzucht günstig ist, u. m. dergl., indem man nur unter Berücksichtigung dieser Verhältnisse zu einem richtigen Resultate gelangen wird.

100 Gewichtstheile lufttrocknes Ulmenlaub enthielten:

1)	Durch Wasser ausziehbare Körper	31,067 Gthl.
2)	Durch verdünntes Aetzkali ausziehbare Theile	50,021 -
3)	Wachs, Harz und Blattgrün	1,449 -
4)	Pflanzenfaser	17,463 -
		100,000 Gthl.

An nährenden Theilen enthalten folglich die trocknen Blätter 81 pro Cent.

Der Wasserauszug reagirte schwach sauer und enthielt nur wenig Pflanzeneiweiss, Gummi und Schleimzucker.

Der Geschmack des vorsichtig bis zur Honigdicke verdampften Extractes, war süsslich bitter. — In Eisensolution brachte er einen schwarzbraunen Niederschlag hervor, und aus aufgelösetem Thierleime fällte er einige Flocken; folglich enthalten die Blätter etwas Gerbestoff.

Untersuchung des Ulmenlaubes auf seine feuerfesten Bestandtheile.

100 Gewichtstheile lufttrockne Blätter verkohlt und eingeäschert enthielten:

Kali	1,579	Gthl.
Natron	0,160	-
Kalkerde	2,958	-
Talkerde	0,420	-
Alaunerde	0,000	-
Eisenoxyd	0,020	-
Manganoxyd	0,000	-
Kieselerde nebst sehr wenig Kohle	5,580	-
Phosphorsäure	0,706	-
Schwefelsäure	0,175	-
Chlor	0,204	-
Kohlensäure (blieb unberücksichtigt)		
	S. 9,802	Gthl.
An verbrennlichen Theilen und etwas Wasser		
	S. 100,000	Gthl.

Der Gehalt des Ulmenlaubes an Kieselerde und Phosphorsäure ist, wie man sieht, sehr beträchtlich; ich trauete der Untersuchung nicht und nahm sie desshalb nochmals vor, erhielt aber auch beim zweiten Male dieselben Resultate.

D. Vom Weissbuchen- oder Hainbuchen-Laube.

100 Gewichtstheile grünes Hainbuchenlaub verloren beim Trocknen an der Luft 42 Gewichtstheile Wasser.

100 Gewichtstheile lufttrocknes Weissbuchenlaub enthielten:

1)	Durch Wasser ausziehbare Theile	33,666 Gthl.
2)	Durch verdünntes Aetzkali lösliche Körper *)	42,923 -
3)	Wachs, Harz und Blattgrün	5,280 -
4)	Holzfaser	18,131 -
		S. 100,000 Gthl.

Hiernach enthält das trockne Laub $76\frac{1}{2}$ pro Cent nährende Theile.

Im Wasserauszuge befand sich viel Gerbestoff und wenig Pflanzeneiweiss; dass indessen die Blätter viel verhärtetes Eiweiss oder andere stickstoffhaltige Körper enthielten, zeigte der Geruch nach Ammoniak, welcher sich bei der Einäscherung ihrer Kohle entwickelte. Dieser Geruch nach Ammoniak war übrigens bei der Einäscherung aller untersuchten Laubarten sehr bemerkbar. Der Geschmack des Extractes war bitter und zusammenziehend.

Des vielen Gerbestoffs wegen wird es nicht rathsam sein, Milchkühe *nur* mit Weissbuchenlaub zu füttern, weil am Ende die Milch danach einen unangenehmen Geschmack annehmen möchte; Schafe kann man dagegen eher allein mit Laub ernähren, wie denn überhaupt die Laubfütterung mit Schafen stets vortheilhafter sein wird, indem sie die erhärteten Nahrungstheile des Laubes, durch ihre kräftigeren Verdauungswerkzeuge, sich besser als das Rindvieh anzueignen vermögen.

Untersuchung des Hainbuchenlaubes auf seine feuerfesten Bestandtheile.

100 Gewichtstheile lufttrocknes Laub verkohlt und eingeäschert enthielten:

*) Ich bemerke hier nochmals, dass ich die Kalilauge immer in sehr verdünntem Zustande anwende, so dass also niemals die Pflanzenfaser angegriffen wird. — Die Untersuchung des Kaliauszuges habe ich schon immer für zwecklos gehalten, weil die Pflanzenbildungstheile durch Einwirkung des Kalis eine Veränderung erleiden; wie solches die Versuche von Gay-Lussac neuerdings bewiesen haben. —

Kali	1,215 Gthl.
Natron	0,689 -
Kalkerde	2,379 -
Talkerde	0,238 -
Alaunerde	0,038 -
Eisenoxyd	0,005 -
Manganoxyd	0,000 -
Kieselerde	0,772 -
Schwefelsäure	0,113 -
Phosphorsäure	0,290 -
Chlor	0,420 -
Kieselerde (blieb unberücksichtigt)	
	S. 6,159 Gthl.
An verbrennlichen Theilen incl. etwas Wasser	93,841 -
	S. Summarum 100,000 Gthl.

Bei dieser Laubart ist der grosse Gehalt an Natron sehr auffallend. —

E. Vom Ahornlaube.

100 Gewichtstheile grüne Ahornblätter verloren beim Trocknen an der Luft 59 Gewichtstheile Wasser.

100 Gewichtstheile lufttrocknes Ahornlaub enthielten:

1) Durch Wasser ausziehbare Theile	10,934 Gthl.
2) Durch verdünnte Aetzkalilauge ausziehbare Körper	66,089 -
3) Wachs, Harz und Blattgrün	2,492 -
4) Pflanzenfaser	20,485 -
	S. 100,000 Gthl.

An nährenden Theilen enthält hiernach das lufttrockne Laub 77 pro Cent.

Der Wasserauszug enthielt 0,133 Gewichtstheile Pflanzeneiweiss; er reagierte schwach sauer und besass nur geringe Mengen Gummi. Das bis zur Honigdicke verdunstete Extract hatte einen zusammenziehenden, bittern Geschmack.

Untersuchung des Ahornlaubes auf seine feuerfesten Bestandtheile.

100 Gewichtstheile lufttrocknes Ahornlaub verkohlt und eingeäschert enthielten:

Kali	0,931	Gwthl.
Natron	0,580	-
Kalkerde	4,486	-
Talkerde	0,600	-
Alaunerde	0,005	-
Eisenoxyd	0,030	-
Manganoxyd	0,000	-
Kieselerde und etwas Kohle	2,390	-
Schwefelsäure	0,689	-
Phosphorsäure	1,536	-
Chlor	0,285	-
Kohlensäure (blieb unberücksichtigt)		
S.	11,532	Gwthle.
An verbrennlichen Theilen incl. etwas Wasser	88,468	-
S. Summarum	100,000	Gwthle.

Kein Laub gab so viel Asche, als das des Ahorns. — Da beim Behandeln der Asche mit Salzsäure ein bedeutender Geruch nach Schwefelwasserstoff entstand, so können mindestens 0,030 Gewichtstheile mehr Schwefelsäure angenommen werden, als in Rechnung gebracht worden sind.

Die Asche der Ahornblätter zeichnete sich durch ihren grossen Gehalt an Talkerde, Kalkerde, Natron, Phosphorsäure und Schwefelsäure aus. Ein Irrthum findet hierbei nicht Statt, denn ich untersuchte die Asche 2 Mal. — Das Laub muss einen vortrefflichen Mist geben. —

F. Vom Akazienlaube.

Das Akazienlaub ist schon vor längerer Zeit als Viehfutter empfohlen worden, und man hat, weil die Akazie sehr gut auf trocknem Sandboden gedeihet, in Vorschlag

gebracht, sie hier der Laubgewinnung wegen eigends anzubauen. Die Akazie gehört bekanntlich zu den Leguminosen und es steht deshalb zu vermuthen, dass ihr Laub, wie das Laub jener Gewächse im Allgemeinen, sehr viel Nahrungstheile enthält; wir wollen sehen ob die chemische Analyse diese Vermuthung bestätigt.

100 Gewichtstheile grünes Akazienlaub verloren beim Trocknen an der Luft 61 Gewichtstheile Wasser; es enthält daher mehr Wasser, als die bisher abgehandelten Laubarten.

100 Gewichtstheile lufttrocknes Akazienlaub enthielten:

1) Durch Wasser ausziehbare Theile	22,467	Gwthle.
2) Durch verdünntes Aetzkali ausziehbare Körper	56,108	-
3) An Wachs, Harz und Blattgrün	1,848	-
4) Pflanzenfaser	19,577	-
	S. 100,000	Gwthle.

Die nährenden Körper des trocknen Laubes betragen folglich 78½ pro Cent.

Der Wasserauszug reagirte stark sauer; er enthielt 0,400 Gewichtstheile Pflanzeneiweiss, ausserdem etwas Gummi, Bitter und viele Schleimtheile. Wenn nun gleich die Summe der nährenden Theile des Akazienlaubes nicht grösser als bei den übrigen Laubarten ist, so scheinen selbige doch nährender zu sein, denn keine der übrigen Laubarten gab durch den Wasserauszug so viel Pflanzeneiweiss. Das Akazienlaub enthält indessen (vergl. weiter unten) sehr wenig Chlor, was allerdings den Werth desselben wieder verringert. — Dessenungeachtet möchte die Akazie sehr gut dazu geeignet sein, sie blos des Laubes wegen anzubauen, besonders weil sie so erstaunlich schnell wächst, denn das dem Laube fehlende Chlor kann dadurch ersetzt werden, dass man den Thieren nebenher etwas Kochsalz giebt. — Zu bedauren ist nur, dass die Gewinnung des Akazienlaubes wegen der vielen an ihren Zweigen sitzenden Dornen so beschwerlich ist.

Untersuchung des Akazienlaubes auf seine feuerfesten Bestandtheile.

100 Gewichtstheile lufttrocknes Laub verkohlt und eingeäschert enthielten:

Kali	1,072	Gwthle.
Natron	0,132	-
Kalkerde	3,964	-
Talkerde	0,332	-
Alaunerde	0,000	-
Eisenoxyd	0,020	-
Manganoxyd	0,000	-
Kieselerde, nebst einer geringen Menge Kohle	0,284	-
Schwefelsäure	0,315	-
Phosphorsäure	0,932	-
Chlor	0,045	-
Kohlensäure (blieb unberücksichtigt)		
	S. 7,096	Gwthle.
An verbrennlichen Theilen incl. etwas Wasser	92,904	-
	S. Summarum 100,000	Gwthle.

G. Vom Rothbuchenlaube.

Ob das Rothbuchenlaub sich zur Fütterung so gut eignet, als das Eschen-, Eichen und Ulmenlaub, kann ich aus eigner Erfahrung nicht behaupten; doch zweifle ich nicht daran, dass es auch bei uns vom Viehe gern gefressen werden wird, da es ihm im südlichen Frankreich eine sehr angenehme und gedeihliche Nahrung gewährt. Es ist mir übrigens in Deutschland kein Beispiel bekannt, dass man den Schafen oder dem Rindviehe jemals grün geerntetes und hierauf getrocknetes Buchenlaub gegeben habe. Den Ziegen wird es dagegen bekanntlich sehr häufig verabreicht und da diese es sehr gern fressen, so ist zu vermuthen, dass es die Schafe gleichfalls nicht verschmähen werden. Es kommen viele futterarme Gegenden im nörd-

lichen Deutschlande vor, die reich an Buchenwäldern sind; hier würde es den Schäfereibesitzern eine gute Aushülfe verschaffen können.

100 Gewichtstheile grünes Buchenlaub verloren an der Luft getrocknet 50 Gewichtstheile Wasser.

100 Gewichtstheile lufttrocknes Buchenlaub enthielten:

1)	Durch Wasser ausziehbare Theile	24,400 Gwthle.
2)	Durch verdünntes Aetzkali ausziehbare Körper	48,120 -
3)	Wachs, Harz und Blattgrün	3,040 -
4)	Pflanzenfaser	24,440 -
	S.	100,000 Gwthle.

Hiernach enthalten die lufttrocknen Blätter 72½ pro Cent nährende Theile.

Der Wasserauszug reagirte ein wenig sauer, enthielt viel Gerbestoff, sehr wenig Eiweiss und kein Gummi. Der Geschmack des Extracts war bitter und zusammenziehend.

Untersuchung der Buchenblätter auf ihre feuerfesten Bestandtheile.

100 Gewichtstheile lufttrockne Blätter verkohlt und eingeäschert enthielten:

Kali	1,268 Gwthle.
Natron	1,311 -
Kalkerde	2,388 -
Talkerde	0,285 -
Alaunerde	0,052 -
Eisenoxyd	0,034 -
Manganoxyd	0,024 -
Kieselerde nebst sehr wenig Kohle	0,934 -
Schwefelsäure	0,089 -
Phosphorsäure	0,098 -
Chlor	0,440 -
Kohlensäure (blieb unberücksichtigt)	
S.	6,923 Gwthle.

	Transport 6,923 Gwthle.
An verbrennlichen Theilen nebst etwas Wasser	93,077 -
Summarum	100,000 Gwthle.

Die Asche zeichnet sich mithin durch ihren grossen Gehalt an Kochsalz aus; da aber weder Schwefelsäure, Phosphorsäure noch Chlor hinreichen, um Kali und Natron zu sättigen, so musste auch viel kohlensaures Natron vorhanden sein.

H. Vom Pappellaube.

100 Gewichtstheile grünes Pappellaub verloren beim Trocknen an der Luft 60 Gewichtstheile Wasser.

100 Gewichtstheile lufttrocknes Pappellaub enthielten:

1) durch Wasser ausziehbare Körper	28,000 Gwthle.
2) durch verdünnte Aetzkalilauge ausziehbare Theile	48,360 -
3) Wachs, Harz und Blattgrün	2,880 -
4) Pflanzenfaser	20,760 -
Summa	100,000 Gwthle.

An nährenden Theilen enthält hiernach das Pappellaub $76\frac{1}{3}$ pro Cent. Der Wasserauszug reagirte sehr schwach sauer, enthielt nur Spuren von Pflanzeneiweiss, wenig Gerbestoff, kein Gummi, aber sehr viel Bitter. Der Wasserauszug hatte einen balsamischen Geruch.

Untersuchung des Pappellaubes auf seine feuerfesten Bestandtheile.

100 Gewichtstheile lufttrocknes Laub verkohlt und eingeäschert enthielten:

Kali	0,641 Gwthle.
Natron	0,307 -
Kalkerde	5,550 -
Talkerde	0,505 -
Alaunerde	0,000 -
Latus	7,003 Gwthle.

Transport	7,003	Gwthle.
Eisenoxyd	0,025	-
Manganoxyd	0,060	-
Kieselerde	1,056	-
Schwefelsäure	0,345	-
Phosphorsäure *)	0,576	-
Chlor	0,155	-
Kohlensäure (blieb unberücksichtigt)		
Summa	9,220	Gwthle.
An verbrennlichen Theilen incl. etwas Wasser	90,780	-
S. Summarum	100,000	Gwthle.

Die Asche des Pappellaubes enthält, wie man sieht, mehr Kalkerde, als die Asche aller andern untersuchten Laubarten. Das Laub enthält übrigens alle Bestandtheile, die erforderlich sind um sehr nahrhaft zu sein, und da die Pappeln von allen Baumarten fast am schnellsten wachsen, so möchten sie auch vorzüglich, der Laubgewinnung wegen, angepflanzt werden. Bekanntlich entkräften sie sehr den Boden; die Bestandtheile der Asche zeigen uns, dass sie besonders denjenigen Boden entkräften müssen, welcher arm an Phosphorsäure, Schwefelsäure, Natron, Kali und Kalkerde ist; deshalb werden sie denn auch nach einer Düngung mit diesen Körpern, sobald sie im Wachsthume nachlassen sollten, wieder kräftig vegetiren. — Eine Düngung mit den genannten Körpern ist bei ihnen um so nöthiger, als sie ihre Wurzeln nur in der Oberfläche treiben. Wegen dieser Eigenschaft stehen sie allerdings den übrigen Baumarten nach, denn durch eine Pappelanpflanzung lassen sich diejenigen Körper nicht gewinnen, welche der Untergrund enthält, was wohl berücksichtigt zu werden verdient.

*) Den Gehalt der Asche an Phosphorsäure habe ich bei allen Laubarten auf das allergenaueste zu erforschen gesucht. —

Die Fortsetzung folgt.

XXII.

Analysen einiger Roheisen-, Stabeisen- und Stahlsorten.

Der nachstehende Artikel ist auszugsweise dem so eben erschienenen *Traité de chimie* von Lassaigne entnommen, einem Werke, welches mehr der theoretischen als der angewandten Chemie gewidmet ist. Aus diesem Grunde vorzüglich schien er, bei seinem Reichthume an neuen Thatsachen einen Platz in dieser Zeitschrift zu verdienen. Die darin angeführten neuen Thatsachen sind die Resultate einer von Gay-Lussac und Wilson in dem Eisenhüttenwerke zu Charenton angestellten Reihe von Untersuchungen. Die Methoden, nach welchen die Verf. die Eisen- und Stahlsorten analysirten, sind gänzlich neu und sollen später erst von den Verfassern beschrieben werden.

Das Roheisen, sagt der Verfasser des oben genannten Werks, zeigt grosse Verschiedenheiten hinsichtlich seiner Farbe, die bald grau bald weiss ist, je nach der Natur des Erzes, so wie der im Hohofen herrschenden Temperatur. Abgesehen von seinem Kohlenstoffgehalte enthält es auch noch Silicium, welches von der Reduktion eines Antheils Kieselerde durch den Kohlenstoff und das Eisen herrührt, so wie gewöhnlich etwas Phosphor, Schwefel und Mangan. Gewisse weisse Roheisensorten, die aus manganhaltigen Erzen erzeugt worden sind, enthalten sogar 2 — 3 p. C. Mangan. Die Gegenwart dieses Metalls ist vielleicht auch die Ursache ihrer weissen Farbe, denn sie enthalten, gegen die Meinung einiger Schriftsteller, fast eben so viel Kohlenstoff als die grauen Roheisenarten. Doch hat auch der Zustand, in welchem sich der Kohlenstoff im Eisen befindet einen wesentlichen Einfluss auf die Farbe desselben. Man kann sich davon sehr leicht überzeugen, wenn man schmelzendes graues Roheisen schnell abkühlt, wodurch es

weiss, härter und von Säuren weniger angreifbar wird; es geht aber durch eine neue Umschmelzung und langsame Abkühlung wieder in seinen vorigen Zustand zurück. Im erstern Falle ist der Kohlenstoff mit der ganzen Masse des Eisens verbunden, im zweiten ist blos ein Theil des Kohlenstoffs mit demselben in Verbindung, der übrige ist in Folge einer Krystallisation aus der Verbindung herausgetreten. Man darf auch das auf diese Art weiss gewordene graue Roheisen nicht mit dem von Natur weissen verwechseln, denn letzteres bleibt beständig weiss, wie man es auch schmelzen und abkühlen mag.

Eine grosse Menge von analytischen Versuchen haben uns die Stoffe kennen gelehrt, welche die häufigsten Begleiter des grauen so wie des weissen Roheisens sind.

Folgende Tabelle enthält eine Uebersicht jener Analysen, welche unter der Direktion der Herren Gay-Lussac und Wilson in der Eisengiesserei zu Charenton angestellt worden sind.

Uebersicht der Analysen mehrerer französischer und anderer Roheisensorten.

Art und Erzeugungsort des Eisens.	Kohlenstoff in 1,0000 Th.	Silicium in 1,00000	Phosphor in 1,00000	Mangan in 1,00000	Eisen in 1,00000	Bemerkungen
Graues Roheisen (Pays de Galle)	0,02450	0,01620	0,00780	Spuren.	0,95150	Bei Coaks erblasen.
Gr. R. ebendah.	0,02550	0,01200	0,00440	Spuren.	0,95310	desgl.
Gr. R. ebendah.	0,01666	0,03000	0,00492	Spuren.	0,94842	desgl.
Gr. R. (Franche Comté)	0,02800	0,01160	0,00351	Spuren.	0,95689	desgl.
Gr. R. (Creusot.)	0,02021	0,03490	0,00604	Spuren.	0,93385	desgl.
Gr. R. (Champagne)	0,02100	0,01060	0,00869	Spuren.	0,95971	Bei Holzfeuer erblasen.
Gr. R. (Berri)	0,02319	0,01920	0,00188	Spuren.	0,95573	Holz mit Coaks gemengt.
Gr. R. (Nivernais)	0,02254	0,01030	0,01043	Spuren.	0,95673	Holzkohlen.
Weisses Roheisen (Champagne)	0,02324	0,00840	0,00703	Spuren.	0,96133	Holzfeuer.
W. R. (Jseredepartement)	0,02636	0,00260	0,00280	0,02137	0,94687	—
W. R. (a. d. Siegenschen)	0,02690	0,00230	0,00162	0,02590	0,94338	—
W. R. (Coblenz)	0,02441	0,00230	0,00185	0,02490	0,94654	—

Das Produkt der Reduktion der Eisenerze im Hohofen ist beständig nur Roheisen, d. h. ein Gemenge aus Kohleneisen, Silicium, Phosphor, Schwefel und Mangan. Um es in Stabeisen zu verwandeln, muss es einer zweiten Operation unterworfen werden, die man das Frischen des Eisens nennt.

Diese Operation hat den Zweck, den grössten Theil der fremdartigen Substanzen, welche dem Eisen beigemengt sind, zu verbrennen, indem man einen Luftstrom auf das schmelzende Roheisen leitet.

Die gewöhnliche Frischmethode besteht darin, dass man die Roheisenganz auf einem etwas vertieften Gestübeheerde unter einer Kohlendecke einschmilzt, auf diese die Gebläseluft wirken lässt und die Oberfläche des Eisens durch Umrühren öfters erneuet. Hierdurch wird der grösste Theil des Kohlenstoffes verbrannt und in Gasform übergeführt, während das Silicium, der Phosphor und ein Theil des Eisens sich gleichfalls oxydiren und die sogenannte Frischschlacke bilden, welche man mittelst eiserner Werkzeuge entfernt. In dem Maasse, als der Frischprocess fortschreitet, wird die Masse teigartig und grümlich, worauf man sie endlich herausnimmt, auf einen Amboss legt und unter starke Hämmer bringt, durch deren Wirkung nicht nur die losen zusammenhängenden Theilchen Zusammenhang erhalten, sondern wobei auch die letzten Antheile von Frischschlacke, welche in der Masse mechanisch eingeschlossen waren, vollends entfernt werden.

In neuerer Zeit hat man auf mehreren französischen Hüttenwerken eine einfachere und noch ökonomischere Frischmethode eingeführt, welche zuerst in England ausgeübt worden ist. Hier wird das Eisen bei Steinkohlenfeuer in einer Art von Reverberiröfen gefrischt, die man Puddlingsöfen nennt. Sie bestehen aus einem niedrigen Gewölbe, aus feuerfesten Ziegeln gemauert, unter welchen sich eine muldenförmige Vertiefung befindet, die mit einer Gusseisenplatte und unschmelzbarem Sande ausgeschlagen ist. Der Feuerheerd befindet sich an dem einen Ende dieses Gewölbes und

ist von demselben durch eine niedrige Mauer gesondert, am entgegengesetzten Ende aber ist eine hohe pyramidale Esse angebracht, welche einen raschen Luftzug bewirkt, den man mittelst eines am obern Ende der Esse angebrachten Schiebers nach Willkühr reguliren kann. Sobald der Ofen in heller Rothglühhitze sich befindet, wird das Eisenstück hineingebracht und der Ofen mit einer Eisenplatte verschlossen, in der sich eine einzige kleine Oeffnung befindet. Wenn das Eisen anfängt zu schmelzen, so bricht ein Arbeiter es beständig mit einer eisernen Krücke um. Hierdurch wird bei dem beständigen Luftstrome der Kohlenstoff des Eisens allmählig verbrannt und die ganze Masse scheint im Sieden begriffen zu sein. Man wirft während dem von Zeit zu Zeit etwas Wasser oder Frischschlacke darauf, welche letztere vermöge des in ihr enthaltenen Sauerstoffes die Verbrennung der fremdartigen Substanzen begünstigt. Es bilden sich daher allmählig Schlacken, die man aus dem Ofen entfernt und welche Kieselerde, Eisenoxyd und Phosphorsäure enthalten. Das Eisen verliert dabei seine Flüssigkeit, wird teigartig und grümlich, bis es sich zuletzt sogar in eine Art vom trocknen, zusammengebacknen Pulver verwandelt. Sobald dieser Zeitpunkt eingetreten ist, zertheilt der Arbeiter die ganze Masse in 4 — 5 Ballen, die er, einen nach dem andern, mit der Zange fasst und unter den Hammer bringt, um sie in die Form vierseitiger Massen zu schlagen, die man unter eine Walze bringt, um sie von noch eingemengter Schlacke zu befreien. Die Eisenbarren, welche man hierdurch erhält, sind 6 — 7 Fuss lang, 3 bis 4 Zoll breit und 1 Zoll dick. Man zerhaut sie in 2 Fuss lange Stücke, schweisst diese ja zwei und zwei bei Weissglühhitze in einem besondern Ofen zusammen, um sie dann aufs neue unter einer geriefften Walze durch immer verschiedene Oeffnungen derselben auszustrecken.

Die so erhaltenen Eisenbarren werden noch heiss auf eine ebene Unterlage gebracht und mittelst eines hölzernen Hammers gerichtet.

In einigen Ländern wird das Eisen zu Stäben ausgehämmert. Bei der eben beschriebenen Operation, welche unter dem Namen des Puddlingprocesses (Puddeln) bekannt ist, geben 100 Theile Roheisen von gewöhnlicher Beschaffenheit im Durchschnitte 88 — 90 Stabeisen, woraus man ersieht, dass der Verlust beim Umändern des Roheisens in Stabeisen grösser ist als die Summe der fremdartigen Bestandtheile des Roheisens. Ein Theil dieses Verlustes wird durch Oxydation einer gewissen Portion Eisen während der Arbeit verursacht. Die Dauer des Processes beträgt bei 180 Kilogr. Roheisen ohngefähr $1\frac{1}{2}$ Stunde.

Die Veränderungen, welche das Eisen beim Puddeln erleidet, konnte man nur dadurch genau kennen lernen, dass man Proben von Eisen bei verschiednen Perioden des Processes untersuchte.

Eine solche Untersuchung wurde auf der Eisengiesserei zu Charenton unter der Aufsicht von Gay-Lussac und Wilson angestellt.

Nachstehende Tabelle enthält eine Uebersicht der Veränderungen, welche französisches Roheisen beim Puddeln allmählig erlitt, nebst den Resultaten der chemischen Analyse, welcher es zu diesen verschiednen Perioden unterworfen wurde.

Uebersicht der Produkte des Roheisens von Creusot während verschiedener Perioden des Puddlingsprocesses.

Angabe der Zeit, bei welcher die Probe aus dem Puddlingsofen genommen wurde.	Kohlenstoff in 100000 Th.	Silicium in 10000	Phosphor in 10000
Erster Versuch. 12 Uhr 26 Min. Das Eisen war völlig geschmolzen.	0,00809	0,00380	0,00710
Zweiter Vers. 12 Uhr 32 M. Beginnende Umwandlung in Schmiedeeisen.	0,00425	0,00240	0,00558
Dritter Vers. 12 Uhr 40 M. Die ganze Luppe trocken und sandartig.	0,00252	0,00320	0,00388
Vierter Vers. 12 Uhr 55 M. Die Zeit, zu welcher die Ballen gebildet wurden.	0,00195	0,00280	0,00376
Fünfter Vers. 1 Uhr 0 M. Nach dem Durchhämmern der Ballen.	0,00208	0,00060	0,00350
Sechster Vers. 1 Uhr 5 M. Nach dem Ausstrecken auf der ersten (Präparir-)Walze.	0,00159	0,00040	0,00360

Bemerkungen.

Anfang des Processes: 11 Uhr 45 M., Ende: 1 Uhr 20′. Kohlenstoffgehalt der Ganz 0,01866; Kieselgehalt 0,0147. Gewicht derselben 180 Kilogr.; daraus erhaltenes Stabeisen: 162 Kilogr.

Das im Handel vorkommende Eisen ist so verschieden als die Roheisensorten, aus welchen es dargestellt wurde. Die Beschaffenheit desselben hängt vorzüglich von der Natur des Erzes ab, aus welchem es erblasen wurde. So rühren z. B. die Unarten des roth- und kaltbrüchigen Eisens von einem geringen Phosphor oder Arsenikgehalte der Erze her u. s. w.

Die käuflichen Stabeisensorten zeigen in ihrer Mischung im Allgemeinen eben so grosse Verschiedenheiten als das Roheisen; die durch ihre Weichheit und ihre Hämmerbarkeit ausgezeichnetsten sind auch in der Regel reiner als die übrigen, welche noch kleine Antheile an Phosphor und Silicium enthalten.

Wir theilen im Nachstehenden eine Reihe von vergleichenden Analysen mit, welche mit verschiedenen Eisensorten angestellt wurden. Man ersieht aus denselben, dass das im Handel vorkommende Eisen niemals gänzlich von Kohlenstoff befreit ist und dass die Grösse des Kohlenstoffgehaltes zwischen ½ bis 2½ Tausendtheilen variirt.

Uebersicht der Analysen mehrerer Stabeisensorten.

Name und Ort der Erzeugung.	Kohlenstoff in 1,0000	Silicium in 1,00000	Phosphor in 10000	Mangan in 100000
Schwedisches Eisen beste Sorte.	0,00293	Spuren	0,00077	Spuren
Schwedisches Eisen beste Sorte.	0,00240	0,00025	Spuren	Spuren
Eisen von Creusot.	0,00159	Spuren	0,00412	Spuren
Eisen aus der Champagne.	0,00193	0,00015	0,00210	Spuren
Eisen aus Pariser altem Eisenzeug.	0,00245	0,00020	0,00160	Spuren
Eisen von Berri.	0,00162	Spuren	0,00177	Spuren
Brüchiges Eisen aus d. Moselgegend.	0,00144	0,00070	0,00510	Spuren

Aus den in dieser Tabelle mitgetheilten Resultaten, welche man den Herren Gay-Lussac und Wilson verdankt, ergiebt sich, dass selbst die reinsten Eisensorten immer noch einen kleinen Antheil Kohlenstoff enthalten, welcher durch den Frischprocess nicht entfernt werden kann, und welcher vielleicht auch von Einfluss auf die physischen Eigenschaften des Eisens ist, denn das Eisen, welches man durch die Reduktion des Oxydes mittelst reinem Wasserstoffgas dargestellt hat, und welches folglich frei vom Kohlenstoff ist, lässt sich, nach den Erfahrungen des Verfassers, weder schweissen noch schmieden.

Der Kohlenstoff scheint sich mit dem Eisen nicht in bestimmter Proportion verbinden zu können, wenigstens scheinen die Versuche, welche bis jetzt darüber angestellt worden sind, diess darzuthun, denn man hat gefunden, dass das Eisen sich mit 0,0025 bis 0,03 seines Gewichts Kohlenstoff zu verbinden im Stande ist.

Ein in dem Eisenwerke zu Charenton angestellter Versuch zeigte, dass ein Stück Stahl, dessen Mischung vorher ausgemittelt worden war, und welches man 24 Stunden lang in einem mit Kienruss gefüllten Tiegel, der stärksten Hitze aussetzte, die sich mit Coaks vor einer gewöhnlichen Schmiedeesse erhalten lässt, $\frac{497}{1000}$ Kohlenstoff aufnimmt. Wenn aus diesem, mit Sorgfalt angestellten Versuche hervorzugehen scheint, dass dies die grösste Menge von Kohlenstoff ist, welche das Eisen aufzunehmen vermag, so könnte man daraus schliessen, dass sich beide Körper nahe in dem Verhältniss von 1 At. Kohlenstoff zu 8 At. Eisen verbänden.

Da indessen eine solche Verbindung sich zu weit von den Verhältnissen entfernt, in welche die Körper sich gewöhnlich zu verbinden pflegen, als dass man sie als ein Kohleneisen von bestimmter Zusammensetzung ansehen könnte, so möchte es wahrscheinlicher sein, sie für eine Verbindung von Eisen mit einem Kohlenstoffeisen (Eisencarbur) anzusehen, dessen Bestandtheile in einem andern Verhältnisse verbunden sind, als das aus der direkten Analyse abgeleitete ist.

Die Leichtigkeit, mit welcher dieses Kohlenstoffeisen selbst durch verdünnte Säuren zersetzt wird, macht es wahrscheinlich unmöglich, dasselbe vom Eisen abzuscheiden und seine Zusammensetzung mit Genauigkeit auszumitteln.

Ohne Zweifel bildet sich auch eine Verbindung dieser Art, wenn man Eisenoxyd mittelst Kohle bei hoher Temperatur reducirt, oder wenn man reines Eisen mit Kohle erhitzt und die verschiednen Eigenschaften, welche das Gusseisen und die verschiednen Stahlsorten besitzen, hängen wahrscheinlich nur von der grössern oder geringern Menge des darin enthaltnen Kohlenstoffeisens ab.

Dass Gusseisen kann, wie schon früher erwähnt, in mehrere Arten unterschieden werden, je nach seiner Farbe und so wie seinen übrigen physischen und chemischen Eigenschaften.

Im Handel kommen gewöhnlich drei Arten desselben vor.

1) *Weisses Roheisen*, welches sehr hart und spröde ist, der Feile widersteht und eine sehr deutlich blättrige Textur besitzt. Das specifische Gewicht des weissen Roheisens beträgt 7,574 — 7,624.

2) *Graues Roheisen*; dieses ist minder spröde und hart als das erstere; es besitzt ein körniges Gefüge und ist so weich, dass es sich feilen und drehen lässt.

3) Die dritte Art ist das *schwarze Roheisen*, so genannt wegen seiner dunkeln Farbe, es ist das leichtflüssigste unter allen und besteht aus groben, ungleichen, schwarzen und glänzenden Körnern; seine Feilspäne färben etwas an den Fingern ab.

Das specifische Gewicht der beiden zuletzt genannten Arten des Roheisens beträgt zwischen 6,988 — 7,101, es ist als geringer als das des weissen.

Aus der oben mitgetheilten Tabelle ersieht man

1) dass der Kohlenstoffgehalt des grauen und des weissen Roheisens ziemlich gleich gross ist, er beträgt im Mittel 0,025 bis 0,028 vom Gewichte des Eisens.

2) Dass das Silicium, welches alle Roheisensorten enthalten 0,015 bis 0,020 des Gewichts des grauen Roheisens ausmacht, während das weisse nur 0,0023 — 0,0026 Gewichtstheile desselben enthält.

3) Dass der Phosphor in der Regel in geringerer Menge in das weisse als in das graue Roheisen eingeht und dass ersteres sich überdem durch einen Mangangehalt von letzterem unterscheidet, der häufig seinem Kohlegehalte gleich ist.

Es fragt sich nun ob diese geringen Unterschiede in der elementaren Zusammensetzung des Roheisens hinreichend sind, die Verschiedenheiten zu erklären, welche sowohl in physischer als chemischer Hinsicht zwischen den verschiedenen Roheisensorten statt finden?

Wir sind allerdings dieser Meinung, müssen jedoch auch der Ansicht Karsten's hier Erwähnung thun, nach welcher der Zustand, in welchem sich der Kohlenstoff in dem Roheisen befindet, die Ursache seiner verschiedenen Beschaffenheit ist. Dieser Chemiker nimmt nämlich an, das weisse Roheisen, welches sich durch seine Härte und die Leichtigkeit auszeichnet, mit welcher es von den Säuren angegriffen wird, enthalte den Kohlenstoff in einem andern Verbindungszustande als das graue. In der That hinterlässt auch das erstere nach dem Auflösen in Säuren einen braunen russfarbigen Rückstand, welcher bei gelinder Wärme wie eine pyrophorische Substanz sich entzündet und dabei einen bituminösen Geruch verbreitet während die grauen Roheisenarten einen schwarzen, glänzenden und minder brennbaren Rückstand hinterlassen, welcher in vieler Hinsicht dem Graphit ähnlich ist.

Aus diesen Beobachtungen könnte man schliessen, dass der Kohlenstoff in dem weissen Roheisen durch die ganze Masse gleichförmig vertheilt wäre, dass aber bei dem grauen sich ein Theil desselben während der langsamen Erkaltung aussonderte. Diese Ansicht wird nach unserer Meinung vorzüglich dadurch unterstützt, dass das graue Roheisen weiss hart und sehr spröde wird, wenn man es in Wasser eingiesst und dadurch rasch abkühlt, dass es aber seine vorigen Ei-

geschaften wieder annimmt, wenn man es wieder umschmilzt und langsam erkalten lässt, wodurch ein Theil des Kohlenstoffs Gelegenheit erhält, sich aus der Verbindung abzusondern.

Allein wenn auch dieser Umstand für die Richtigkeit jener Ansicht spricht, so wird sie doch dadurch ganz umgestossen, dass das ursprünglich weisse Roheisen auch nach dem Umschmelzen und langsamer Abkühlung alle seine Eigenschaften beibehält. Man kann daher nicht umhin die grosse Verschiedenheit des weissen Roheisens der geringen Menge von Silicium, so wie dem im gleichen Verhältnisse grössern Mangangehalte, welchen wir darin finden, zuzuschreiben.

Dass aber wirklich aus dem geschmolzenen grauen Roheisen, wenn es einer langsamen Abkühlung überlassen wird, ein Theil des Kohlenstoffs sich freiwillig absondert, ergiebt sich ganz unbestreitbar, wenn man eine einigermaassen beträchtliche Masse von geschmolzenem Roheisen an verschiedenen Stellen analysirt.

Ein Versuch dieser Art wurde im Laboratorio und unter Augen des Hrn. Wilson auf der Eisengiesserei zu Charenton angestellt. Ein gegossener Cylinder von 16 Zoll Durchmesser gab an verschiedenen Punkten, sowohl an der Oberfläche als im Innern untersucht, folgende Mengen Kohlenstoff in 100 Theilen:

Eine Portion	aus	dem Mittelpunkte der ganzen Masse	3,20 Kohlenstoff
—	—	zwei Zoll vom Mittelpunkte entfernt	3,65 —
—	—	zwei Zoll vom Ende der Masse entfernt	2,80 —
—	—	von der äussersten Oberfläche	2,14 —

Dieses Resultat scheint in der That zu beweisen, dass ein Theil des Kohlenstoffs aus der zuerst erstarrenden Oberfläche sich weggezogen habe, um sich im Innern der Masse zu concentriren.

Die mehr oder weniger schnelle Abkühlung, welche die Eisengusswaaren erleiden, ist die Hauptursache ihrer Härte, daher man sie auch zur leichtern Bearbeitung geschickt macht dadurch, dass man sie zum Rothglühen erhitzt und sie dann langsam abkühlen lässt.

Die Eigenschaften der verschiedenen im Handel vorkommenden Stahlsorten hängen nicht blos von dem Verfahren bei Fabrikation des Stahles, sondern vorzüglich von der Beschaffenheit des Eisens ab, aus welchem er bereitet wurde.

Die Beachtung dieses Umstandes ist für die Erzeugung eines guten Stahles von der höchsten Wichtigkeit und der Vorzug, welchen man noch immer einigen ausländischen Stahlarten einräumt, rührt von der Reinheit der zu ihrer Bereitung verwandten Eisens her.

Folgende Tabelle, welche eine kurze Uebersicht der unter Direktion der Herren Gay-Lussac und Wilson angestellten Untersuchungen giebt, enthält die Belege für die hier aufgestellten Sätze.

Analysen verschiedener Stahlarten.

Namen.	Kohlenstoff in 100000	Silicium in 100000 Theilen	Phosphor in 100000	Mangan in 10000	Bemerkungen.
Englischer Gussstahl beste Sorte.	0,00625	0,00030	0,00036	Spuren.	Aus schwedischem Eisen.
Gussstahl (Isère)	0,00651	Spuren.	0,00076	Spuren.	Aus Isereeisen.
Gussstahl beste Sorte.	0,00654	0,00040	0,00074	Spuren.	Aus französischem Eisen.
Gussstahl zweite Sorte.	0,00936	0,00080	0,00114	Spuren.	Aus französischem Eisen.

Eine Art von Stahl, welche man seit langen Zeiten schon zu Bombay in Ostindien bereitet, und welche den Namen indischer Stahl oder Wootz führt, ist vor allen übrigen, seiner vortrefflichen Eigenschaften so wie des Damaskes wegen, gesucht, der sich durch Einwirkung von Säuren auf ihrer Oberfläche entwickelt. Nach einer Analyse, welche Faraday mit demselben anstellte, scheint derselbe seine Eigenschaften der Gegenwart einer gewissen Menge Aluminium zu verdanken, die in den besten englischen Stahlsorten fehlt.

Es gelang diesem Chemiker auch, den Wootz nachzuahmen, indem er zuerst eine Legirung von Aluminium und Eisen, durch Calcination der Thonerde mit Kohleneisen, bereitete, und dann einen Theil dieser Legirung mit achtzehn Theilen gutem Stahl zusammenschmolz; er erhielt so einen Stahl, welcher alle Eigenschaften des Wootz besass.

Im Laufe des Jahrs 1828 liess sich Hr. Wilson, Direktor der Giesserei zu Charenton, zwei Proben von Wootz aus England kommen, von welchen die eine roh, die andre schon gehämmert war. Die Analyse, welcher er beide unterwarf, zeigte, dass die erstere eine bedeutende Menge Aluminium enthielt, die zweite dagegen enthielt gar keins mehr.

Er erhielt nämlich folgende Resultate:

	Roher Wootzstahl.	Gehämmerter und gewalzter Wootz.
Kohlenstoff	1,407	0,957
Silicium	0,120	0,000
Aluminium	0,948	0,000
Eisen	97,525	99,043
	100,000	100,000

Man muss hieraus schliessen, dass der Wootz, während er glühend gehämmert und gewalzt wird, das Aluminium, welches er ursprünglich enthielt, verliert, was vielleicht durch Verbrennung desselben an der Luft geschieht, und dass folglich die Eigenschaften dieses Stahles nicht ausschliesslich vom Aluminium abhängen können, da er diesen Körper nach der Verarbeitung nicht mehr enthält, sondern

dass er diese wohl mehr seiner grossen Reinheit und vorzüglich der Gleichförmigkeit seiner Theile verdankt.

Aus der Tabelle, welche weiter oben über die vergleichende Analyse einiger Stahlsorten mitgetheilt wurde, sieht man, wie veränderlich das Verhältniss des Kohlenstoffgehaltes im Stahle ist. Wie viel Kohlenstoff zur Bildung eines guten Stahles eigentlich erforderlich ist, darüber ist man noch ganz in Dunkeln, denn Proben von französischem und englischem Stahl, von gleichen Eigenschaften, enthalten verschiedene Mengen davon.

Nach allem, was die Erfahrung gelehrt hat, ist es weit wahrscheinlicher, dass die Gegenwart einiger Tausendtheile Phosphor und Silicium, auf die Eigenschaften des Stahles von Einfluss sind und dass folglich die Wahl des Eisens für die Stahlfabrikation von der grössten Wichtigkeit ist.

XXIII.

Beurtheilung der wahrscheinlich besten Zugutemachungsmethode einer Suite südamerikanischer Silbererze aus den Distrikten Mareguita und Pamplona.

Vom B. C. R. Prof. W. A. Lampadius. *)

Zu einer genauen Beurtheilung der besten Art des Zugutemachens der mir übermachten Erze gehörte zuförderst eine richtige Kenntniss ihrer Gemisch- und Gemengtheile so wie ihres Gehaltes, welche ich mir durch äussere Untersuchung, so wie durch eine chemische Prüfung auf dem trocknen und nassen Wege zu verschaffen suchte.

Das Resultat aller dieser Prüfungen war Folgendes:

No. 1. Erz von der Grube Santa Anna Mareguita. Gemeiner Schwefelkies mit wenig Bleiglanz und etwas Weissgiltigerz in *Quarz.* Die gepochte Stuffe hielt im Centn. (à 110 Pfd. Leipz.) 2⅛ Loth Silber, 6 Pfd. Blei und gab 46 Pfd. Rohstein. Der Goldgehalt des Silbers, welchen ich in allen Silbern auffand, betrug in dem Silber dieses Erzes 3 Grän pro Mark.

No. 2. Erz von der Grube La Santa Mareguita. Gemeiner Schwefelkies mit etwas mehr Bleiglanz und etwas Weissgiltigerz in Quarz; gab à Centn. 3 Mark 9 Loth 2 Quentch. Silber, 8 Pfd. Blei, 74 Pfd. bleiischen Rohstein. Der Goldgehalt des Silbers = 3,19 Grän.

No. 3. Erz von der Grube Santa Anna Mareguita. Dunkel Rothgiltigerz mit Weissgiltigerz und brauner Zinkblende in Quarz und Glimmerschiefer; gab à Centn. 13 Mark

*) In der Hoffnung, dass die nachstehende Beurtheilung praktischen Hüttenleuten als Beispiel, wie man eine solche anzustellen habe, nicht unwillkommen sein werde, theile ich ihnen dieselbe in diesem vorzüglich der Praxis gewidmeten Journale mit.

5 Loth Silber, kein Blei und nur 7 Pfd. Stein. Das Silber hielt nur 0,26 Grän Gold.

No. 4. Sulphuraty Silber Borero. Viel hornsteinartiger Quarz mit eingesprengtem gemeinen Schwefelkies, wenig Bleiglanz und Weissgiltigerz; hält à Centn. 5 M. 15 Lth. Silber und 3 Pfd. Blei; giebt 8 Pfd. Rohstein. Der Goldgehalt des Silbers betrug 2,76 Grän.

No. 5. Erz von La Santa Mareguita. Gemeiner Schwefelkies mit Bleiglanz in Quarz; gab à Cent. 10¼ Loth Silber, 27 Pfd. Blei und 51 Pfd. Rohstein. Das Silber hielt 4,76 Grän in der Mark. Der Rohstein war sehr bleiisch.

No. 6. Erz von La Santa? (die Signatur schreibt Manta) Mariguita. Gemeiner Schwefelkies mit Bleiglanz in Quarz; gab à Centn. 15½ Loth Silber, 16 Pfd. Blei, 46 Pfd. bleiischen Rohstein und 3,70 Grän Gold in der Mark Silber.

No. 7. Erz von Santa Anna Mareguita. Weissgiltigerz mit wenig Bleiglanz in viel Quarz und etwas Glimmerschiefer; gab im Centn. 7 Mark 4 Loth Silber, 11 Pfd. Blei und 22 Pfd. silberreichen Bleistein. Das Silber enthielt nur 0,25 Grän Gold pro Mark.

No. 8. Erz von La Santa Mareguita. Viel Schwefelkies mit Quarz und sehr wenig Bleiglanz; gab á Centn. 2 M. 14 Lth. 2 Q. Silber, 4 Pfd. Blei und 75 Pfd. Rohstein. Der Silbergehalt des Goldes = 3,70 Grän.

No. 9. Erz von Santa Ana Mareguita. Viel Schwefelkies mit Bleiglanz in Quarz; gab à Centn. 8 Loth Silber, 25 Pfd. Blei und 62 Pfd. eines bleireichen Rohsteins. Die Mark des Silbers enthielt 3,38 Grän Gold.

No. 10. Erz von Santa Ana Mareguita. Weissgiltigerz mit etwas Bleiglanz in viel Quarz mit etwas Glimmerschiefer; gab im Centn. 10 Mark 11 Loth Silber, 18 Pfd. Blei und 24 Pfd. Bleistein. Der Goldgehalt des Silbers betrug nur 0,22 Grän.

No. 11. Erz von Santa Ana Mareguita. Schwefelkies und Quarz mit einer Spur von Bleiglanz; gab im Centn. 1 Mark 6 Loth Silber, 3 Pfd. Blei und 54 Pfd. Roh-

stein. Die Mark des Silbers dieses Erzes enthielt 3,76 Grän Gold.

No. 12. Erz von La Manta Mariguita. Schwefelkies in Quarz mit wenig Bleiglanz; gab im Centn. 11 Loth Silber, 10 Pfund Blei und 49 Pfd. eines bleiischen Rohsteins. Die Mark des ausgebrachten Silbers enthielt 3,71 Grän Gold.

No. 13. Erz von Santa Ana Mareguita. Rothgiltigerz mit Weissgiltigerz und brauner Zinkblende in Quarz und Glimmerschiefer; gab im Centn. 10 Mark 15 Loth Silber, kein Blei und keinen eigentlichen Rohstein, sondern 7 Pfd. eines antimonhaltigen Schwefelsilbers. Das Silber hielt 0,26 Grän Gold.

Ueberdies fand ich noch in einer Blechbüchse eine Parthie aufbereitetes kiesiges Erz *A*
welches im Centn. 1 Mark 6 Loth 2 Q. Silber und 3 Pfd. Blei enthielt, auch 67 Pfd. Rohstein gab. Der Gehalt des Silbers dieses Erzes betrug 3,63 Grän.

Der Durchschnittsgehalt aller 13 Stufferze in Verbindung mit der Probe des aufbereiteten Erzes würde mithin betragen à Centn:

4,5 Mark Silber
9,7 Pfd. Blei und in sämmtlichen Silbern ohngefähr
3 Grän Gold in der Mark.

NB. Der Goldgehalt scheint sich in diesen Erzen vorzüglich in dem Schwefelkies einzufinden, und als ich die Erze, in welchen ich den grösseren Goldgehalt gefunden hatte, nämlich 1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 12 und *A* verwaschen hatte, stieg der Goldgehalt in dem ausgebrachten Silber auf 4,81 Grän pro Mark.

Den obigen Untersuchungen zufolge würden die in Rede stehenden Erze in 4 Klassen zu bringen sein, nämlich

a) eigentliche Dürrerze No. 3, 4 und 13.
b) kiesige Erze No. 1, 2, 8, 11, 12 und *A*.
c) bleiische Kiese No. 5, 6 und 9, allenfalls auch 12.
d) bleiische Dürrerze 7 und 10.

Von den bleiischen Kiesen *c*) steht zu erwarten, dass man sie durch den Aufbereitungsprocess in eigentliche Bleierze und kiesige Erze werde zerlegen können, wodurch denn hoffentlich ihr Bleigehalt auf und über das Doppelte könnte gebracht werden.

Bei der Untersuchung des Verhaltens der Erze im Schmelzfeuer zeigte es sich, dass alle diese Erze mit Kohlenzusatz *roh* verschmolzen eine *äusserst strenge schlecht geschmolzene* Schlacke gaben. Ohne allen Zuschlag aber waren noch die Schlacken von No. 3 und 13 am leidlichsten, das ist halb geschmolzen, welches wohl dem Gehalte ihrer Bergart an Glimmer zuzuschreiben ist.

Wurden hingegen die kiesigen Erze 1, 2, 8, 11 und *A* und die bleiischen Kiese 5, 6, 9, 12 gut abgeröstet und verschmolzen, so fiel die Schlacke gut aus, weil sich nun aus dem oxydirten Eisen und dem Kiesel Eisenoxydulsilicate bildeten. Eben so that sowohl bei den rohen kiesigen als auch bei den gerösteten ein Zuschlag von 10 p. C. Kalk sehr gute Dienste.

Gehe ich nun nach allen diesen erlangten Erfahrungen zu der Untersuchung der Hauptfrage: *wie diese Erze am vortheilhaften im Grossen zu Gute zu machen ständen?* über, so ergiebt sich dabei folgendes.

1) Die gesammte Erzmasse eignet sich besser zur Verschmelzung als zur Amalgamation; denn, wollte man auch die Erze No. 1, 5, 6, 9, 12 in Verbindung mit einem Theil von *A* auswählen und eine Beschickung von z. B.

15 Centn.	No. 1.	à Centn.	$2\frac{1}{8}$	=	32 L.
10 -	No. 9.	à Centn.	8	=	80 -
10 -	No. 5.	à Centn.	$10\frac{1}{4}$	=	102,5 -
5 -	No. 6.	à Centn.	15,5	=	77,5 -
5 -	*A*.	à Centn.	22,5	=	112,2 -

zu 8 Loth Gehalt ohngefähr machen, so würde dabei der noch zu scheidende Bleigehalt aus den Erzen No. 9, 5 und 6 verloren gehen.

2) Soll ich nun die Art der Einrichtung des Schmelzprocesses angeben, so fehlt mir dazu das Hauptdatum, näm-

lich auf welches Quantum einer jeden Erzsorte nach ihrer Aufbereitung im Quartale oder jährlich zu rechnen steht; ohne welches Datum ohnmöglich ein sicherer Etat zu entwerfen steht; und nehme ich an dass geradehin von allen denen oben untersuchten Erzen ohne weitere Aufbereitung eine gleiche Centnerzahl von jeder Sorte angeliefert würde, so ergiebt sich: dass der Durchschnittsgehalt von 9,7 Pfd. Blei im Centner viel zu geringe sein würde, um mit diesem Bleigehalt das Silber zu extrahiren. Für diesen Fall müsste eine *Einträn̈karbeit* mit aufgekauftem Bleie nach ungarischer Art, oder eine Extraction durch Menzler's *hydrostatisches Schmelzen* mittelst Bleies vorgenommen werden.

3) Nehme ich aber an, dass man sich, theils durch lebhaften Betrieb der bleiglanzhaltigen Gänge, theils durch Aufbereitung der kiesigen Bleierze oder der bleiglanzhaltigen Kiese eine grössere Quantität von Bleiglanz verschaffen könnte, so wären sodann die gesammten aufbereiteten Erze in drei Klassen zu bringen, nämlich:

I. Reiche Dürrerze.

II. Kiesige Silbererze.

a) arme, b) mittlere und c) reiche wie No. 2.

III. Silberhaltige Bleiglanze bis wenigstens 50 Pfd. Bleigehalt concentrirt.

4) Dann wäre zu betreiben *A* eine Silberroharbeit. Diese wäre zu beschicken

aus rohen armen und
rohen mittlern Kiesen;
Schlacken von der folgenden Bleiarbeit;
Abfällen an Geschur und Gekrätz von derselben Arbeit und
10 — 12 p. C. rohen oder noch besser gebrannten Kalkstein.

Der Zweck dieser Arbeit würde sein: einen grossen Theil des häufigen Kieselgehaltes der Erde zu verschlacken, und ein von Erden gereinigtes silberreiches Schwefeleisen zur Verbleiung zu erhalten. Die Bleischlacken sollen theils noch Gehalt an den Rohstein absetzen und nebst dem Kalk-

zuschlage einen guten Schlackenfluss in dem Ofen, ohne welchen die Schlacke zu reich abgesetzt werden müsste, bewirken. Je ärmer man diese von der ersten Arbeit fallenden Schlacken erhalten kann, um so besser ist es überhaupt, aber auch darum weil diese Rohschlacken *vor der Hand* auf einige Jahre vielleicht zur Seite gestürzt werden, um dann in der Folge, wie ich weiter unten angeben werde, wenn der dortige Bergbau und das dortige Hüttenwesen mehr zu Kräften gekommen sind, noch zu Gute gemacht zu werden. Das Hauptausbringen bei dieser Arbeit wird, wenn z. B. die Beschickung der verschiedenen kiesigen Erze auf 15 Loth p. C. im Durchschnitt gebracht worden ist, und etwa der Kies von 100 Centn. Beschickung 60 bis 70 Pfd. Stein giebt, und diese mit 80 — 100 Centn. reichen Bleischlacken von der Bleiarbeit und Abfällen von der Roharbeit selbst durchgesetzt werden: *silberreicher Rohstein* *), silberreiches Gekrätz und Geschur, nebst etwa 2 Loth Silber haltenden Rohschlacken, sein.

5) Der gefallene Silberrohstein werde nun etwa 3 mal in flachen Roststätten möglichst oxydirend geröstet, um ihn durch diesen Process so weit wie möglich in silberreiches Eisenoxydul (gerösteten Silberrohstein) umzuändern. Dass bei diesem Process ein geringer Antheil Schwefeleisen und ein andrer Antheil als basisch schwefelsaures Eisen zurückbleibt, ist eine bekannte Thatsache.

6) Die Hauptarbeit wird nun eine zweckmässig einzurichtende Extraktion des Silbers aus den Dürrerzen und silberreichsten Kiesen, so wie aus den Glanzerzen selbst sein. An eine Niederschlagsarbeit durch granulirtes Roheisen ist hier aus dem Grunde nicht zu denken, weil auf jeden Fall des Dürrerzes Viel im Verhältniss gegen die Glanzerze geliefert werden wird. Man muss daher diejenige Bleiarbeit führen, welcher ich den Namen gemeine Bleiarbeit beige-

*) Da mir die Gehalte der zu machenden Beschickung nicht bekannt sind, so ist nur im Allgemeinen zu bemerken, dass der Gehalt des Silberrohsteins etwa auf das Doppelte des Gehaltes der Erze und Schlacken fallen wird.

legt habe, und welche in der Entschwefelung und Oxydation der Gesammtbeschickung und einem darauf folgenden reducirenden Schmelzen besteht, und bei welcher man die Duplirung oder Anreicherung des Werkbleies anbringen und sehr vortheilhaft benutzen kann. Für die Beschickung zu dieser Arbeit sind 3 Gegenstände in das Auge zu fassen nemlich:

1) dass Blei genug zur Ausziehung des Silbers vorhanden sei;

2) dass ein guter flüssiger Schlackenzustand erreicht werde; damit nicht zuviel Silber und Blei als geschwefelt in den Schlacken oder wohl gar Werkkörner zurück bleiben;

3) Ist zwar der Silbergehalt des Werkbleies zu berücksichtigen; wobei es aber auf einen sehr hohen Gehalt ohne Nachtheil gebracht werden kann.

Was nun 1) anbetrifft, so wird es im Anfange des Betriebes höchst wahrscheinlich, selbst wenn es gelingt aus den bleiischen Kiesen noch einen Antheil Bleiglanz auszuwaschen, fehlen, und man würde einen Theil angekaufter Glätte oder Blei zu Hülfe nehmen müssen. Bei Fortsetzung des Betriebes hingegen wird man sämmtliche Glätte und Heerde mit zum Zuschlage nehmen; denn bei einer so reichen Bleiarbeit, die wohl 10 — 12 märkige Werkbleie liefern würde, wird eine silberreiche Glätte und ein silberreicher Heerd fallen. Da nun ohnedies ein Verkauf von Glätte für einen solchen Betrieb mit solchen Erzmitteln nur eine sehr untergeordnete Nebeneinnahme abgeben würde, so kann man um so sorgenfreier sämmtliche Glätte wieder als Zuschlag verwenden. Auf jeden Fall muss man suchen den Bleigehalt der Beschickung *an Erzen* auf 50 p. C. oder nahe an diesen Gehalt zu bringen.

ad 2) So würde der geröstete Rohstein in Verbindung mit den gerösteten silberreichsten Kiesen so viel Eisenoxydul liefern, dass die Verglasung des Kiesels durch Bildung von Eisenoxydulsilicaten schon eine ziemlich gute Schlacke

bilden wird, der Flüssigkeitszustand aber noch durch 5—8 p. C. Kalk befördert werden kann.

ad 3) Wenn nun Blei genug vorhanden ist, so kann der Werkbleigehalt an Silber so hoch man will angesteigert, und daher auch die Duplirung des Werkbleies, von welcher ich bald handeln will, eingeführt werden.

7) Als Vorarbeit zu der Bleiarbeit sind nun noch die silberreichsten Kiese, wie No. 2. No. 8. und A, ferner die eigentlichen Dürrerze wie No. 3. 4. 13. und alle Bleiglanze möglichst vollkommen abzurösten. Es muss dieses in Flammöfen geschehen, und da man bei diesem Betriebe durchaus nicht auf Kupferausbringen, mithin nicht auf eine Kupfersteinerzeugung Rücksicht zu nehmen hat, so kann man die ebengenannten Erze völlig todt rösten; d. i. man kann gegen das Ende des Röstprocesses, wenn aller Schwefelgeruch aufgehört hat, durch Zusatz von Kohlenklein noch die letzten Schwefelreste mittelst des oxydirenden Röstens verflüchtigen.

8) Um bei der nun folgenden Hauptarbeit, der Bleiarbeit, einiges Anhalten in Zahlen zu haben, entwerfe ich folgende Beschickung, welche in 4 Wochen über einen mittelhohen Hohofen durchzusetzen steht.

A) 600 Ct. nach 7) geröstete gemischte Erze mit	2400 M. Silber u.		105 Ct.	Blei
B) 150 C. nach 5) gerösteter Silberrohstein	150 M.	—	—	—
C) 150 C. Glätte	20 M.	—	130	—
D) 50 C. Heerd	10 M.	—	30	—
E) 10 C. Gekrätz von derselben Arbeit	10 M.	—	3	—
	2590 M.		268 C.	
F) 30 C. gebrannter oder 60 C. roher Kalkstein				
980 Cent. Schmelzmasse.				

Da nun in dem gerösteten Rohstein noch ein Theil Blei, welcher durch die Aufbereitung der bleiglanzhaltigen Kiese nicht ganz getrennt werden konnte, mit heran kommt, so könnte, wenn man ihn auf den Bleiverbrand, und noch etwa auf letztern 16 Cent. Blei aus der Beschickung weg rechnet, etwa 150 Cent. 10 märkiges Werkblei fallen.

9) Die Duplirung dieses Werkbleies würde folgendermaassen zu bewerkstelligen seyn: Man setze von der Beschickung regelmässig durch, und steche aller 8 Stunden einmal Werkblei ab. Das von 3 Stichen gesammelte Werkblei gebe man in den nächsten 24 Stunden wieder mit auf die Gicht und breche statt dessen an der neuen 24stündigen Beschickung 9 — 10 Cent. Glätte ab. Es versteht sich, dass das aufzusetzende Blei in Stücke ausgegossen, nach und nach mit Berücksichtigung der richtigen Zeitvertheilung wieder aufgegeben werde. In der dritten 24stündigen Schicht verschmelze man wieder nur Beschickung; und gebe dann das in dieser Zeit erhaltene Werkblei in der 4ten 24stündigen Schicht wieder auf, und so fahre man fort bis die Beschickung aufgearbeitet ist, wonach man sodann ein etwa 20märkiges Werkblei erhalten wird.

10) Das Abtreiben erfolge wie gewöhnlich, und zwar auf Mergel- oder Aschheerden, gleich viel, da es hier nicht auf Glättegewinnung ankommt und man das Oxydul des Bleies in einem guten Aschheerde, ebenfalls als Zuschlag hat. Das erhaltene Blicksilber brenne man fein und unterwerfe es:

11) dem Scheidungsprocesse mit Schwefelsäure nach D'Arcet, wo man bei einem Goldgehalte von 3 — 4 Grän in der Mark sehr gut auf die Kosten kommen wird.

12) Was nun die Aufarbeitung einiger der vorzüglichsten Nebenabfälle anbetrifft, so habe ich über diese noch Folgendes zu bemerken. Man lasse

a) die bei der Silberroharbeit gefallenen Schlacken durch Nasspochen und Waschen zu Schlich aufbereiten. Ich vermuthe dass dieselben bei einer so reichen Roharbeit vielleicht einige Lothe im Gehalte haben können. Durch den Aufbereitungsprocess, durch welchen man die Schlackentheile (besonders die Silicate) zum Theil absondern kann, stehen aus 1000 Cent. Schlacken etwa 300 Cent. Schlakkenschliche mit einem 3fach erhöheten Silbergehalt zu gewinnen.

b) Dieser aufbereitete Schlackenschlich werde im Flammofen geröstet.

c) Die oben unter 8, 9, vorgeschlagene Bleiarbeit, wird in 4 Wochen etwa 30 — 35 Cent. Bleistein geben. Dieser werde ebenfalls gut geröstet.

d) Man mache nun von dem Schlackenschliche 12, *a*) und diesem gut gerösteten Bleisteine eine passliche Beschikkung, schlage Glätte vor, und führe so eine Glättsilbersteinarbeit, durch welche man das Silber in das aus der Glätte reducirte Blei bringt, ein.

Der bei dieser Arbeit wieder fallende Stein, wird, wenn er noch zu reich ausfallen sollte, wieder geröstet und bei der nächsten Arbeit derselben Art mit zugesetzt.

e) Sollte einstweilen das Aufbereiten der Silberrohsteinschlacke nicht eingeführt werden können, so muss man den Bleistein nach vorhergegangenem Rösten theilweise bei derselben Arbeit, der Bleiarbeit, wieder mit beschicken und durchsetzen.

f) Was von Flugstaub und andern Abfällen sich sammelt muss von Zeit zu Zeit durch besondere Arbeiten zu Gute gemacht werden.

Auf jeden Fall sorge man für Vorräthe bleiischer Zuschläge. Reichen die eigenen nicht hin, so muss man auswärtige Glätte und Blei zu Hülfe nehmen, welches bei einem so reich mit güldischem Silber lohnenden Hüttenprocesse wohl sich hinlänglich durch ein reines Silberausbringen bezahlen wird.

XXIV.

Nachtrag zu den Versuchen die Freiberger Amalgamation betreffend.

Vom B. C. R. Prof. W. A. Lampadius.

Vermöge hoher Anordnung des Hrn. O. B. Hauptmanns Freiherrn v. Herder wurde auf der Churprinz Friedrich Augusten Wäsche ein Versuch im Grossen angestellt, die Rückstände von der Amalgamation auf den Kehrheerden *durch Verwaschen* zu concentriren. Der Gehalt der zu diesem Versuche verwendeten Rückstände betrug $\frac{7}{32}$ Loth im Centn. durch einen unserer Herren Probirer aufgefunden. Ein anderer fand $\frac{11}{32}$ Loth. Sämmtliche Proben wurden mehrfach genommen und wichen immer etwas von einander ab, woraus, wie man schon mehrfach erfahren hat, der ungleiche Gehalt dieser Rückstände hervorgeht. Nach sämmtlichen Proben war endlich der Durchschnittsgehalt $\frac{9}{32}$ Loth.

Zu einem der Hauptversuche wurden 6 Centner der Rückstände, welche 1 Centn. 24 Pfd. Nässe enthielten, also für 4 Centn. 86 Pfd. trocken zu rechnen waren, verwendet. Der Durchschnittsgehalt dieser ganzen Post betrug nach mehrfachen Proben 1,344 Loth Silber.

Bei dem Verwaschen selbst fand sich der Silbergehalt der Heerdfluth vom Belegen und Ablaufen des Heerdes, ingleichen der der rein gewaschenen Rückstände vom obern, mittlern und untern Theile des Heerdes dem des Verwaschens gewöhnlicher Erzsumpfschlämme entgegengesetzt verhaltend.

Bei dem Verwaschen der letztern finden sich die reichern Theile auf dem obern Theile des Heerdes niedergeschlagen, und die Heerdfluth ist fast gehaltlos.

Bei dem Verwaschen der in Rede stehenden Rückstände waren die nach dem Abläutern auf dem Heerde durchaus,

sowohl vom obern, mittlern und untern Theile des Heerdes von gleichem und nicht höherm Gehalte als dem der rohen Rückstände; hingegen zeigten die Sedimente der Heerdfluth einen etwas höhern Gehalt. Es fanden dabei dieselben Verhältnisse statt, man mochte dem Heerde 5, 6, 7 oder 8 Grade Neigung geben.

Von der oben genannten Quantität Rückstände wurde durch das Verwaschen erhalten:

a) in der Heerdfluth $37\frac{3}{4}$ Pfd. trocken Gewicht mit		0,153 Lth.
b) in der Heerdfluth vom Abläutern	$34\frac{5}{32}$ Pfd.	0,942 -
c) gewaschene Rückstände		
1) vom untern Theile des Heerdes	38 Pfd.	0,099 -
2) - mittlern - - -	$33\frac{9}{32}$ -	0,088 -
3) - obern - - -	$33\frac{15}{16}$ -	0,088 -
S. 4 Centn.	$36\frac{15}{16}$ Pfd.	
Verlust	$49\frac{1}{16}$ Pfd.	

Die aus der Heerdfluth *a*) und *b*) gesammelten Sedimente wurden nun, da sie die reichsten waren, nochmals verwaschen, und gaben wieder etwas reichere Niederschläge in der Heerdfluth, konnten jedoch nicht ganz auf 1 Loth Gehalt gebracht werden.

Es geben daher auch diese Verwaschungsversuche auf Kehrheerden wenig Hoffnung, den Silbergehalt der Amalgamirrückstände, welcher theils in fein adhärirendem Amalgam, theils in nicht völlig entsilberten Erztheilchen besteht, durch mechanische Scheidung zu concentriren. Von dem erstern scheint jedoch das meiste in die Heerdfluth zu gehen.

XXV.

Nachträgliche Bemerkungen über die bei der sächsischen Köhlerei angestellten Versuche.

Vom B. C. R. Prof. W. A. Lampadius.

In N. 138 und 140 der allgemeinen Forst- und Jagdzeitung finden sich einige Bemerkungen des Hrn. v. Berg, meine in diesem Journ. B. 2. H. 1. gegebenen Mittheilungen über die sächsische Köhlerei betreffend, über welche ich die nöthigen Erklärungen zu geben mich verpflichtet fühle.

1) Sehr richtig bemerkt Hr. v. Berg, in Hinsicht auf die Verkohlung nach der Boult'schen Methode, dass von einem Probemeiler die Güte einer Verkohlungsmethode nicht beurtheilt werden könne, und darum habe ich auch in diesem Journ. B. 4. H. 1. und Bd. VII. 47. Nachrichten über die Fortsetzung dieser Versuche in den Jahren 1828 und 1829 mitgetheilt. Die Versuche des Jahres 1828 gaben ein ähnliches Resultat als jene von 1827, nämlich 93,85 Maass p. C. Kohlen mit Inbegriff der Lösche, oder 90,26 grobe Kohlen und 3,58 Kohlenlösche. Der Versuch des Jahres 1829 gab ein weniger günstiges Resultat, weil der Meiler ein Fangfeuer bekam. Uebrigens bleibt es dabei, dass diese Verkohlungsmethode aus Mangel an Kohlenlösche nicht allgemein anwendbar werden kann.

2) Wenn bei den Berechnungen etwas mehr Genauigkeit gewünscht wird, so ist bei den angezeigten Fehlern folgendes zu bemerken:

a) Es ist allerdings ein Fehler, aber nur ein Druck- oder Schreibefehler, wenn auf 2562,3 K. F. Holz ein Kohlenausbringen von 3411,1 K. F. gedruckt ist. Das soll natürlich heissen 2411,1 C. F.

b) Wenn bei dem 3ten Versuche mit grossen Meilern gesagt ist, dass ich 71 Schragen Holz und ½ Schragen Brän-

de zu 31104 C. F. angegeben hätte und dieses Maass nur 30888 C. F. betrage, so muss ich dagegen bemerken, dass ich in diesem *J. B.* 2. *H.* 1. *S.* 7. angebe:

71 Schragen Holz
$\frac{1}{2}$ — Brände eingesetzt und
$\frac{1}{2}$ — — nachgefüllt.

S. 31104 C. F.

3) Wenn in der Folge die Versuche mit den Grossmeilern als beendigt betrachtet werden, sollen die Kostenberechnungen aller verschiedenen Verkohlungsmethoden mitgetheilt werden. Unsere Köhlermeister arbeiten im Gedinge und sind dadurch, mit gehöriger Hinsicht auf die Güte der Kohlen, auf das möglichst beste Ausbringen an Kohlenmaass hingewiesen.

4) Wenn Hr. v. Berg bemerkt, dass der Zeitraum von 14 Tagen zum Ausbrennen eines Grossmeilers zu kurz sei, so muss ich dagegen anführen, dass unsere in den Jahren 1828 und 29 aufgeführten Grossmeiler nie länger als 14 bis 15 Tage gebrennt haben, und dass der Brand unserer gewöhnlichen Meiler zu 30 Schragen mehrentheils in 10—12 Tagen beendigt ist, und das oft angeführte gute Maassausbringen erhalten wird. In den Jahren 1828 und 1829 sind die Kohlen, so wie sie aus den Meilern kamen, und völlig abgekühlt waren, verwogen und es wog der Hütten-Korb grobe Kohlen mit Ausnahme der Quandelkohlen 68 bis 70 Pfd. Lpz. Gew. d. i. der C. F. Leipziger 4,964 Pfd. Die gewünschte genauere Beschreibung des Ganges unserer Köhlerei und der Regierung des Feuers, welche uns ein so vortheilhaftes Ausbringen gewährt, will ich gern, da ich dieselbe bisher allerdings nur kurz gab, gelegentlich mittheilen.

5) Dass — wenn von Vergleichungen des Ausbringens an Kohlen in verschiedenen Ländern die Rede ist — allerdings dabei sehr viel von zufälligen Umständen, als Verkohlungsstätte, Witterung, Beschaffenheit des Holzes u. s. w. abhängt, ist wohl einleuchtend. Eben darum sollen die Resultate aller unserer Verkohlungen fortdauernd mitge-

theilt, und wie bisher die Art der Witterung mit angeführt werden. Dass unsere festen Verkohlungsplätze zu Görsdor uns manche Vortheile in Vergleichung mit der wandernden Waldverkohlung gewähren müssen, ist ebenfalls ausser Zweifel.

Was die Beschaffenheit der zu unseren Verkohlungen gebräuchlichen Hölzer anbetrifft, so kann ich darüber Folgendes angeben:

Die Hölzer werden grösstentheils in böhmischen Waldungen aufgekauft und sind durchaus von der Fichte. Wir sehen darauf, immer möglichst gesundes und ausgewachsenes Holz, nicht über 1 Jahr lang gestanden, zu erhalten. Es wird uns durch die Flöhe und in dieselbe leitende Flossgräben zugeführt, und auf dem Verkohlungsplatze in Gegenwart verpflichteter Beamten sorgfältig vermessen. Bei diesem Vermessen findet keine Zugabe, ausser der gewöhnlichen 3 bis 4 Zoll hohen Auflage statt, welche zum Theil die unten fehlenden Scheite, — da die Klafter an der Vorderseite auf einzelnen Unterlagshölzern ruhet — ersetzen soll, auch wegen der Schwindung des geflössten und daher etwas voluminöseren Holzes nöthig ist. Dass dabei so viel wie möglich auf einen dichten Einschlag gesehen wird, liegt in der Natur der Sache.

6) Was das Vermessen der Kohlen anbetrifft, so erfolgt dasselbe, nachdem dieselben auf einem 7 Stunden langen Wege auf Wagen zugeführt worden sind, auf den hiesigen königlichen Hüttenplätzen durch die verpflichteten Kohlenmesser ohne weitern Abzug in den cubisch gestalteten Hüttenkörben von 14,1 C. F. Inhalt, wobei man die Kohlen mit Schienfässern einschüttet, und dabei so viel wie möglich hohle Räume vermeidet, weil ausserdem den Hütten bei schlechter Vermessung ein Nachtheil erwachsen würde. Eingepackt werden die Kohlen allerdings des grossen Zeitverlustes wegen nicht. Da nun die Kohlen 7 Stunden weit gefahren werden, und dabei an den scharfen Ekken etwas abgerundet sind, so kann ihr Vermessen auf der Hütte den Köhlern eher etwas Einbusse als Vortheil brin-

gen. Uebrigens haben sich alle aus den Versuchsmeilern in den Jahren 1827 — 28 und 29 angelieferte Kohlen nicht abweichend bei ihrem Verbrauch in den Schmelzöfen in Vergleich mit unsern gewöhnlichen Kohlen gezeigt.

Schliesslich bemerke ich noch wiederholend, dass die Angabe der ausgebrachten Maassprocente sich lediglich auf die Vermessung des Holzes in Klaftern und der Kohlen in Körben gründet, und dass dabei allerdings wohl die leeren Räume, welche die Kohlen bei dem Vermessen in dem Korbe lassen, grösser sein müssen als jene, welche das Holz in der Klafter giebt, woraus sich der Unterschied der von Hielm, G. v. Rumfort u. a. beobachteten *wahren* Volumabnahme des Holzes bei der Verkohlung wohl erklären lässt. Wir messen übrigens die Kohlen und die Lösche jedes für sich. Gemengt vermessen würde das Maass der Summa beider Verkohlungsprodukte etwas geringer ausfallen.

Noch führe ich in Hinsicht auf die von mir in diesem Journ. B. 4. H. 1. mitgetheilten Versuche des Jahres 1828 an, dass man bei diesen Versuchen von eingesetzten und nachgefüllten Bränden die Rede ist, 4ellige Brände zu verstehen sind.

XXVI.

Einige Erfahrungen über Lithographie.

Vom Dr. Moritz Meyer zu Berlin.

Die von Chevallier und Langlumé vorgeschlagenen Methoden der Aetzung der Steine wurde Veranlassung zu mehreren Versuchen in der Behandlung des Steines überhaupt, wovon die Resultate nicht ganz uninteressant sein dürften.

In einer grössern Steindruckerei waren mehrere Steine beim Aetzen verunglückt. Man versuchte daher die neue Aethmethode mit neutralem salzsaurem Kalk. *) Bei sehr genau unter denselben Umständen angestelltem Aetzen fand man folgendes.

1) Die Auflösung des salzsauren Kalks machte allerdings die Zeichnung auf dem Steine fest wie eine verdünnte Säure, allein bei sehr dicht an einander liegenden dicken Strichen oder Punkten ward die Zeichnung nicht klar, sondern wie mit einem dünnen Schleier überzogen, was die Drucker „unruhig" nannten. Es wurde diess bei wiederholten Versuchen immer bemerkt. Es scheint daher als wirke die Salzauflösung nicht genug auf die Räume zwischen der Zeichnung, und schaffe die feine Haut von Fettigkeit, die sich beim Zeichnen immer erzeugt, nicht so sicher fort als dünne Säuren. Es wurde dabei bemerkt, dass man eine frische Steinzeichnung ohne weitere Präparirung nur mit destillirtem Wasser abzuwaschen braucht, um sogleich andrucken zu können; die Zeichnung macht sich gleich beim

*) Hier scheint ein Versehen obgewaltet zu haben, denn Chevallier und Langlumé schreiben keineswegs neutralen salzsauren Kalk vor, sondern sie versetzen die Auflösung des salzsauren Kalks mit freier Salzsäure. S. d. Journ. Bd. VI, 203. d. H.

Zeichnen selbt fest, und dringt in den Stein ein. Der blos abgewaschene Stein giebt daher auch Abdrücke, aber noch unbestimmtere und unruhigere als die Salzauflösung. Um bessere Zeichnungen auf den Stein zu befestigen, die sehr feine Tinten haben, bleibt daher, wie es scheint, die sehr verdünnte Säure das sicherste Mittel.

2) Es giebt theils Steine, theils Zeichenmethoden, die auch bei sorgsamster Aetzung mit Säuren keinen saubern Abdruck geben. Ist der Stein in seinen feinsten Theilen ungleich hart, so wird der Abdruck fleckig, weil die harten Stellen schwerer Fett annehmen als die weichen, und dabei, wie man sich leicht überzeugen kann, auf der Fläche des Steines über die weichen hervorragen, weil diese von den Schleifmitteln mehr angegriffen werden. — Ist dagegen die Zeichnung besonders im Anfange nicht mit kräftiger Manier gezeichnet, wird viel hineingearbeitet, und wird sie nicht hintereinander weg fertig gemacht, so dass die Kreide überall einen gleichen Grad von Trockenheit beim Aetzen hat, so wird der Abdruck ebenfalls fleckig, und wie mit einem Schleier überzogen, und es giebt bis jetzt noch kein Mittel der Nachhülfe. — Um das schnelle Eintrocknen der Kreide zu verhindern, wurde versucht der Seife bei der Bereitung etwas Mohnöl zuzusetzen, wodurch man den Zweck sehr gut erreichte.

3) Ein unvortheilhaftes Verfahren ist es, den Stein beim Aetzen schief zu stellen und ihn so mit der Aetzflüssigkeit abzuspülen; dadurch wird der obere Theil schärfer geätzt als der untere, und durch das oft unvorsichtige Aufgiessen der Flüssigkeit können die feinsten Theilchen der Zeichnung weggespült werden. Es ist daher besser den Stein horizontal zu legen, die Aetzflüssigkeit auf eine Ecke ausserhalb der Zeichnung aufzugiessen und sich nach allen Seiten verbreiten zu lassen; es bleibt eine Schicht derselben auf dem Steine stehen bis die Aetzung geschehn („sich die Zeichnung hebt" wie die Drucker sagen), dann wird sie auf

eben die Weise abgewaschen. Diese Methode wurde daher eingeführt und bisher sehr empfehlenswerth gefunden, vorausgesetzt dass die Säure *sehr* schwach ist.

Wenn daher die Auflösung von salzsaurem Kalke auch beim Aetzen nicht so ganz vortheilhaft sich bewährte, wie man erwartete, so fand man sie doch zu einigen andern Zwecken sehr dienlich.

Nicht kleine Schwierigkeiten hatte bisher das Wegstellen der Steine und das Wiederandrucken nach längerer Zeit; um zu verhüten, dass dabei nicht der ganze Stein Farbe annehme, mussten die Steine beim Wegsetzen stark gegummt werden. Dadurch bildete sich auf den nicht bezeichneten Stellen des Steines eine Art Schwamm, der sie immer feucht erhielt, so dass sie beim Andruck keine Farbe annahmen. Das Gummi aber faulte häufig beim längeren Stehen, und nahm nun Farbe an, indem seine hygroskopische Kraft zerstört war; man hatte in diesem Falle keine andere Hülfe, als dass man den Stein vor dem Andruck von Neuem stark ätzte, wodurch man leicht der Zeichnung schadete. — Es kam aber wie man leicht sah bei solchen verdorbenen Steinen nur darauf an, das zersetzte Gummi wegzuschaffen, und den Stein dabei wieder hinreichend fettabstossend zu machen; ein Versuch dies durch Abwaschen mit nicht sehr verdünnter Auflösung von neutralem salzsaurem Kalk zu erreichen, gelang vollkommen. Steine, die beim Aufbewahren grosse schwarze Flecke bekommen hatten, und die die Drucker für so gut als verdorben erklärten, wurden durch einmaliges Ueberwaschen ganz rein; man gummte sie von Neuem und erhielt sehr schöne Abdrücke.

Man versuchte nun auch beim Wegstellen der Steine das Gummi ganz fortzulassen und an seiner Stelle die obige Salzauflösung zu gebrauchen. Einige damit befeuchtete Steine hielten sich 3 Monate sehr gut, wurden beim Wiederandruck erst abermals mit der verdünnten Salzauflösung befeuchtet, und dann gegummt, und gaben dann sehr gute Abdrücke.

Es kommen in den Druckereien häufig mit Chlor gebleichte Papiere vor. Die Drucker klagten darüber, dass diese Papiere den Stein bald verdürben, so dass er Farbe annehme und schwarz werde. Es war leicht einzusehen, dass dies durch Einwirkung des Chlors auf die Gummifläche hervorgebracht werde. Es ward daher versucht in diesem Falle den Stein statt mit Gummiwasser mit der Salzauflösung zu befeuchten. Diess geschah nur von Zeit zu Zeit, und zwischen den einzelnen Abdrücken feuchtete man nur mit Wasser an. Die Abdrücke wurden rein und gut, und es war auch bei vielen Abdrücken keine Veränderung des Steins bemerkbar.

XXVII.

Ueber die Weberschlichte und ihre Verbesserung.

Von Dubuc.

Ann. de l'Industrie T. IV. 411.

Die Fabrikanten der Baumwollenwaaren sind allgemein der Meinung, dass die Fabrikation ihrer Artikel nur an dunklen und kühlen Orten, so wie mit Hülfe einer Zubereitung gelingt, welche gewöhnlich mit Mehl und Wasser bereitet wird, und welche sie Schlichte nennen.

Die Arbeiter selbst sind über die Bereitung der besten Schlichte nicht im Klaren und man findet daher verschiedene Arten davon in den Fabriken. Sie unterscheiden sich durch ihren Geschmack, ihren Geruch, ihre Farbe u. s. w. von einander; einige sind klebriger als die andern und sie sind bald mit einem vegetabilischen Schleime, bald mit Talg oder mit Kochsalz versetzt. Die Grundlage dieser verschiedenen Zubereitungen ist jedoch immer Getreidemehl.

Die Anwendung der Schlichte hat erstens den Zweck den Fäden der Kette eine grössere Weiche und Elasticität zu geben, indem sie in dieselben eindringt und sie aufschwellt. Dadurch erfolgt ein gleichmässiges und genaues Aneinanderlegen der Fäden des Gewebes und die Zeuge erhalten ein besseres Ansehen als sie ohne Anwendung der Schlichte bekommen würden.

Zweitens dient die Schlichte dazu die Rauhheit der Fäden zu beseitigen, deren Fasern dadurch aneinander haften und somit zur Festigkeit der Zeuge beitragen.

Die Anwendung der Schlichte erfordert Aufmerksamkeit und Einsicht, sie muss schlüpfrig, gleichförmig und ohne Grümchen, weder zu feucht noch zu trocken sein, so dass sie sich mit der Bürste gleichmässig zertheilen und in

allen Richtungen auf den Theilen der Kette ausstreichen lässt, die zunächst in Arbeit kommen sollen.

Eine gute Schlichte giebt, wie die Arbeiter behaupten, den Fäden mehr Stärke, verhindert sie zu zerreissen und erleichtert die Bewegungen des Schiffchens; alles Umstände, welche die Schönheit und Güte der Gewebe, sie mögen bestehen aus was sie wollen, erhöhen.

Es entsteht nun die Frage, ob es nicht möglich ist, dergleichen Gewebe mit Hülfe einer wasseranziehenden Schlichte auch an andern Orten als in Kellern und ähnlichen Räumen, herzustellen, welche den darin sich aufhaltenden Arbeitern nothwendig von Nachtheil sein müssen?

Die Lösung dieser Frage würde von der höchsten Wichtigkeit für das Wohl von Tausenden sein, und ich versuche demnach im Folgenden einen Beitrag zur Lösung derselben zu geben.

Man hat vor einigen Jahren (seit 1820) in verschiedenen Zeitschriften eine Schlichte empfohlen, welche alle Eigenschaften zu besitzen scheint, die zur Erreichung dieses Zwecks erforderlich sind, und die Weber könnten jetzt schon, wenn sie davon Gebrauch machen wollten, ihre unterirdischen Werkstätten an das Licht des Tages verlegen.

Man bereitet diese Schlichte aus dem Mehle einer Getreideart, die ursprünglich auf den canarischen Inseln zu Hause ist, jetzt aber auch in Frankreich und Deutschland einheimisch geworden ist, nämlich des Phalaris canariensis. Es scheint erwiesen zu sein dass dieses Mehl die vortrefflichen Eigenschaften wirklich besitzt, welche ihm die Zeitschriften zuschreiben, die darüber Bericht erstatteten.

Ich habe wiederholte Versuche mit Schlichten anstellen lassen, die mit Mehl dieser Getreideart bereitet waren und zwar theils mit solchem, wozu ich die Körner von den canarischen Inseln hatte kommen lassen, theils mit anderm, welches ich in der Gegend von Rouen erbaut hatte. In jedem Falle erhielt ich eine sanft anzufühlende, sich langziehende markige Schlichte, welche sich gut unter der Bürste zertheilt, sich gut auftragen lässt und den Fäden die

Gleichförmigkeit, Weiche und Stärke giebt, welche eine gute und schnelle Verarbeitung verlangt.

Zwei Umstände aber verhindern und erschweren leider die Anwendung der Schlichte aus dem Mehle der Körner von Phalaris canariensis.

Der erste ist der im Vergleich mit anderm Mehle zu hohe Preis des Mehles dieser Getreideart, der zweite, welcher noch wichtiger ist, liegt in der Beschaffenheit der Körner selbst. Das Mehl derselben giebt, wenn es mit Wasser gekocht wird, eine schmutziggraue, bisweilen gelbliche Schlichte, deren Anwendung den Zeugen mit weissem Grunde eine unangenehme Färbung ertheilt, welche dem Verkaufe entgegensteht, ohne jedoch der Qualität des Zeuges nachtheilig zu sein.

Ein andrer Fehler, welchen man dieser Schlichte vorwirft, liegt darin, dass das Mehl des Ph. canariens. niemals ganz frei von einem Antheile der Saamenhülle der Pflanze ist. Da diese Kleie nun in Wasser unauflöslich ist, so bleibt sie in der Schlichte eingemengt, bildet kleine Rauhigkeiten auf den Fäden und giebt so zuweilen zum Zerreissen derselben Veranlassung. Indessen kann man bei einem sorgfältigen Verfahren und besonders dadurch, dass man die Schlichte etwas mehr mit der Bürste durcharbeitet, dieselbe doch sehr gleichförmig machen und sie von diesem fremdartigen Körper befreien, der sich leicht daraus absondern lässt.

Um die Ursache der hygrometrischen Eigenschaften und übrigen Beschaffenheit dieser Mehlart ausfindig zu machen, unterwarf ich dieselbe einer chemischen Untersuchung. Ich will mich hier nicht bei den zahlreichen Versuchen aufhalten, welche ich anstellte, um die Zusammensetzung des Mehles des Phalaris canariensis zu erforschen, ich führe blos an, dass dieses Mehl ausser dem Gehalte andrer Getreidearten eine beträchtliche Menge salzsauren Kalk und eine gummiharzige Substanz von einem bittern und styptischen Geschmacke enthält, welchen beiden Substanzen man die hygrometrischen Eigenschaften, so wie die graue und

schmutzige Farbe der Schlichte zuschreiben kann, welche aus ihren Mehle bereitet wurde und wodurch sich dieselbe so wesentlich von andern Schlichten unterscheidet, die aus andern Getreidearten oder aus Kartoffel- und Weizenstärke hergestellt werden.

Ich habe auch das Mehl des Saamen von Milium vulgare untersucht, welches gleichfalls eine gute Weberschlichte giebt. Dieses Mehl enthält eben so wie das von Phalaris canariensis salzsauren Kalk und ein färbendes Princip. Ich bemerke diess blos, um die Analogie desselben mit dem von Phalaris canariensis darzuthun und um zu zeigen, dass es statt desselben bei Darstellung farbiger Zeuge seine Anwendung finden könnte, vorausgesetzt, dass es zu mässigern Preisen erhalten werden könnte.

Jenes Gehaltes an salzsaurem Kalk ohngeachtet ist aber die mit dem Mehle der einen oder der andern Pflanze bereitete Schlichte ohne ferneren Zusatz von salzsaurem Kalk noch nicht hygromtrisch genug, dass der Weber bei Anwendung derselben über der Erde arbeiten könnte. Diesen Grad von wasseranziehender Kraft erhält die Schlichte nach meinen Versuchen, wenn man vier bis sechs Quentchen salzsauren Kalk auf jedes Pfund der beiden Mehlsorten zusetzt.

Die Schlichte aus dem Mehle von Phalaris canariensis wird übrigens auf dieselbe Art bereitet wie die gewöhnliche Weizenmehlschlichte.

Nachdem ich durch die Analyse die Bestandtheile aufgefunden hatte, welche die Verschiedenheit der Schlichte des Phalarismehles von der gewöhnlichen bedingt, so schloss ich, dass man durch Zusatz einer stark hygroscopischen Substanz zur gewöhnlichen Weberschlichte eine eben so gute Zubereitung erhalten müsste, als die mit dem Phalarismehle bereitete, welche überdiess von den Mängeln und Uebelständen frei sein müsste, welche diese noch besitzt.

Ich bereitete demnach, während eines Jahres und darüber, Schlichten mit verschiedenen Mehl- und Stärkesorten, von Weizen-, Roggen- und Kartoffelmehl, und setzte dazu

salzsauren Kalk und andre schickliche Substanzen. Alle diese Schlichten wurden dann von geschickten Arbeitern geprüft und sie haben sich bei längerm Gebrauche so gut bewährt, dass ich versichern kann, dass sie hinsichtlich ihrer Güte wenigstens der mit Phalarismehl bereiteten gleich kommen, und dass sie übrigens noch den Vortheil haben, sich lange unverändert zu erhalten, so wie sie auch zum Weben von farbigen Zeugen dienen können, ohne der Schönheit der Farbe Eintrag zu thun.

Nach folgenden Vorschriften habe ich mehrere Schlichten bereitet, welche nicht nur die erforderlichen Eigenschaften besitzen, sondern welche sich auch überdiess noch länger als zwei Monate halten, ohne dem Verderben unterworfen zu sein.

1) *Schlichte mit Weizen- oder Roggenmehl und salzsaurem Kalk bereitet, welche dem Weber über der Erde zu arbeiten möglich macht.*

Man nehme ein Pfund (p. d. marc) der einen oder der andern Mehlart, zerrühre sie sorgfältig in ohngefähr vier Litre oder Pinten Wasser (bei Roggenmehl oder schlechtem Weizen nur 3 Pinten) und lasse das Gemenge bei schwachem Feuer zum wenigsten eine Viertelstunde sieden, wobei man, um das Anbrennen oder Bräunen zu verhindern, beständig umrührt. Darauf nimmt man den Kessel vom Feuer und setzt eine Unze oder 32 Grammen salzsauren Kalk zu, den man vorher in 4 — 5 Esslöffeln Wasser aufgelöst hat, rührt das Ganze 5 — 6 Minuten lang stark durch einander um das Salz mit der Schlichte zu verbinden und bewahrt die Mischung in einem verschlossenen irdenen Geschirre auf. Ist das angewandte Mehl von der besten Sorte oder herrscht gerade eine sehr trockene Witterung, so kann man auch ohne Nachtheil 10 Quentchen statt der vorgeschriebenen 8 auf jedes Pfund Mehl nehmen.

Man kann sich dieser Schlichte bedienen, so wie sie erkaltet ist. Die vorgeschriebenen Verhältnisse geben bei gutem Mehle ohngefähr sechs Pfund Schlichte.

Sollte sich diese Schlichte mit der Länge der Zeit zu sehr erweichen, was besonders bei sehr feuchter Witterung sich ereignen könnte, so braucht man sie nur von Neuem einige Minuten lang sieden zu lassen, um ihr ihre erste Consistenz wieder zu ertheilen.

Diese Schlichte besitzt eine schöne Weisse, sie fühlt sich weich und gleichförmig an, zertheilt sich sehr gut unter der Bürste und noch besser auf den Fäden, sie ertheilt der Kette die Weiche und Geschmeidigkeit, so wie die übrigen Erfordernisse, welche die Arbeit begünstigen und ein schönes Produkt befördern helfen.

2) Schlichte aus Kartoffelstärke mit arabischem Gummi und salzsaurem Kalk, welche zu denselben Zwecken angewendet werden kann als die vorhergehende.

Man nehme

Kartoffelstärke	1 Pfund
gepulvertes arabisches Gummi	10 Quentchen,

zerrühre beides mit vier Pinten Wasser, lasse das Gemenge 20 Minuten sieden, setze dann 1 Unze salzsauren Kalk hinzu, rühre das Ganze 5 — 6 Minuten lang durcheinander und bewahre die Schlichte in einem verschlossenen irdenen oder Steingutgeschirre auf.

Diese Schlichte von vortrefflicher Weisse theilt alle Eigenschaften der vorhergehenden, nur sondert sich daraus wenn sie nicht gehörig gekocht worden ist, eine wässrige Flüssigkeit ab. Indessen kann man sie sehr leicht wieder herstellen, denn man darf sie nur vor dem Gebrauche stark umrühren, oder noch besser einige Minuten lang aufkochen lassen.

3) Schlichte mit Kartoffelmehl, oder gewöhnlicher Getreidestärke und thierischer Gallerte.

Man übergiesst 2 Unzen geraspeltes Hirschhorn oder Elfenbein mit etwa zwei Pinten siedendem Wasser, lässt sie 24 Stunden damit in Digestionswärme stehen und zuletzt 15 — 20 Minuten lang sieden, worauf man die Flüssigkeit

abgiesst. Darauf zerrührt man 1 Pfund Kartoffelstärke oder gewöhnliche Stärke in $2\frac{1}{2}$ Litre Wasser und setzt die Gallertabkochung hinzu. Nachdem man das Ganze einige Zeit hat kochen lassen, setzt man noch 1 Unze salzsauren Kalk hinzu und bewahrt die fertige Schlichte in einem verschlossenen Gefässe zum Gebrauche auf.

Diese Schlichte, welche von den Webern sehr geschätzt wird, besitzt eine glänzend weisse Farbe, sie kann zur Fabrikation aller Sorten von feinen gewebten Zeugen dienen, die einen sehr dichten Aufzug haben, doch eignet sie sich vorzüglich für durchaus weisse Zeuge, so wie für solche, in welchen das Weiss vorwaltet, oder endlich für Seidenzeuge.

Statt des Hirschhorns oder Elfenbeins kann man auch 1 Unze guten weissen Leim nehmen, den man vorher in der gehörigen Menge Wasser aufgelöst hat, auch auf diese Weise erhält man eine schöne und gute Schlichte.

Hierbei muss bemerkt werden, dass der Zusatz dieser fremden Körper zur Stärke und dem Mehle den Preis der Schlichte nicht merklich erhöht.

Auch will ich noch beifügen, dass die Getreidestärke, so wie die Kartoffelstärke, selbst das Gerstenmehl, bei anhaltendem Sieden mit Wasser allein eine Art von Schlichte geben, welche indessen, abgesehen davon, dass sie zu schnell austrocknet, nach dem Urtheile der Arbeiter, durchaus nicht die Weiche und die übrigen guten Eigenschaften besitzt wie die hier vorgeschriebenen.

Es geht aus dieser Arbeit und den darin enthaltenen Beobachtungen hervor:

1) dass die graulich und gelblichgefärbten Schlichten, welche aus dem Mehle von Phalaris canariensis und Milium vulgare bereitet werden, obwohl sie von guter Beschaffenheit sind, nur zur Fabrikation dunkler Zeuge dienen können, weil sie die Zeuge mit weissem Grund unangenehm färben;

2) dass diese Schlichten, abgesehen davon, dass sie die Waaren mit weissem Grunde schmutzig machen, zu theuer für den täglichen Verbrauch sind;

3) dass man aus gutem Getreidemehle durch Zusatz von salzsaurem Kalk, eine wohlfeile Schlichte bereiten kann, welche in keiner Hinsicht der von Phal. can. etwas nachgiebt, und sie noch darin übertrifft, dass sie den Farben und dem weissen Grunde keinen Eintrag thut.

(Auch Roggenmehl giebt eine gute Schlichte, aber die Farbe derselben ist in der Regel schmutziger als die der mit Weizenstärke bereiteten.)

4) Endlich geht daraus hervor, dass auch das Kartoffelmehl wie das Weizenmehl und die gewöhnliche Stärke zur Bereitung einer wohlfeilen und guten Schlichte dienen kann, besonders wenn man es mit einer gummigen oder gallerthaltigen Substanz und mit salzsaurem Kalk versetzt. Daher kann diese Substanz auch in Zeiten der Theuerung statt des Getreidemehles angewandt werden.

Schlichte mit Reispulver bereitet.

Man nehme 1 Kilogramm sehr fein gepulverten Reis, zerrühre ihn sorgfältig in 8 Litres siedenden Wassers (unreines gypshaltiges Brunnenwasser eignet sich hierzu nicht) lasse das Ganze 3 Stunden lang bei gelinder Wärme maceriren, rühre das Gemenge öfters um, damit das Wasser besser einwirken könne, bringe es dann bei gelindem Feuer zwanzig Minuten lang zum Sieden, unter beständigem Umrühren, damit die Schlichte nicht anbrennt und braun wird, was ihrer Güte schaden würde. Man nehme dann das Gefäss vom Feuer und verwahre die Schlichte in einem verschlossnen steinernen Gefässe. Um diese Schlichte ganz frei von Grümeln zu haben, muss man sie noch ganz heiss durch ein grobes Tuch giessen, doch ist diese Vorsicht bei ordinären Waaren unnöthig.

Nach dem Erkalten wird diese Schlichte sehr zähe und hängt stark an den Fingern. Diese starke Klebrigkeit, welche in manchen Künsten von Nutzen sein könnte, eignet sich nur bis zu einem gewissen Grade zum Schlichten der Zeuge, besonders feiner Waaren. Indessen ist es für den Arbeiter sehr leicht, dieser Schlichte die Weiche und Con-

sistenz der gewöhnlichen zu geben, er braucht sie nämlich nur stark umzurühren und ihr vor dem Gebrauche etwas Wasser zuzusetzen, worauf sie sich leicht unter der Bürste zertheilt und über den Aufzug verbreiten lässt. Diese Schlichte für sich allein trocknet jedoch zu schnell, als dass der Weber mit derselben ausser den gewöhnlichen Kellerwerkstätten arbeiten könnte.

Dieser Umstand veranlasste mich, neue Untersuchungen über den Reis und seine chemische Zusammensetzung anzustellen, in der Absicht, daraus eine minder zum Trocknen geneigte und weichere Zurichtung zu bereiten.

Schon bei meinen ersten Versuchen über das Reismehl, bemerkte ich, dass man aus dem Reis zwei Mehlarten gewinnen kann, welche sich durch Farbe, Geschmack u. s. w. von einander unterscheiden.

Diese Verschiedenheit ist in der Natur der Reiskörner selbst begründet, deren äussere Partie härter, rindenartiger und von mehr schmutzig weisser Farbe ist als die innere.

Diese beiden Mehlarten geben auch Schlichten von verschiedner Beschaffenheit. Es entstand nun aber die Schwierigkeit, sie aus dem Korne gesondert darzustellen. Nach mehrern Versuchen erkannte ich das folgende Verfahren für das beste zur Ausziehung dieser Mehlarten.

Man lässt den käuflichen Reis bei 25 — 30° R. austrocknen, indem man ihn in dünne Lagen auf ausgespannten Tüchern ausbreitet. In der Regel ist er nach 24 Stunden so weit ausgetrocknet, dass er sich leicht pülvern lässt. In diesem Zustande nimmt man eine gewisse Menge davon, z. B. ein Kilogramm in einen Mörser, stöst ihn zu gröblichen Pulver und siebt etwa die Hälfte davon durch ein feines Sieb ab, das durchgefallne legt man bei Seite. Der Rückstand lässt sich eben so, aber schwerer pulvern, wodurch man eine zweite Mehlsorte erhält. Im Grossen könnte diese Arbeit in den gewöhnlichen Mehlmühlen vorgenommen werden. Wenigstens hat mir diess ein einsichtiger Müller versichert, und die Arbeit würde dadurch sehr vereinfacht werden.

Ich erhielt durch dieses Verfahren, welches sich auf den Unterschied der Härte und Zähigkeit gründet, welcher zwischen den beiden Bildungstheilen des Reises statt findet, zwei Sorten von Mehl.

Die erstere ist mattweiss, fühlt sich weich an, und ist fast gänzlich in siedendem Wasser auflöslich, es ist diess die Marksubstanz des Reises.

Das zweite Mehl ist schmutzigweiss und etwas ins grünliche spielend, es besitzt einen herben Geschmack, löst sich nur theilweis in heissem Wasser auf, und giebt durch Kochen mit demselben niemals einen gleichförmigen Kleister so wie das erste. Doch kann die Abkochung desselben recht wohl für ordinäre Waaren als Zurichtung dienen.

Ich habe mit diesen beiden Mehlarten nach dem weiter unten beschriebenen Verfahren Schlichten bereitet, deren ich mich nur bedienet habe, um neue Versuche damit anzustellen.

Vier Weber, welche dieselben, sowohl an trocknen als an feuchten Orten, nacheinander angewandt haben, bemerkten, dass die mit dem Mehle der Marksubstanz bereitete Schlichte, die aus dem Mehle der äussern Partie hergestellte Zurichtung bei weitem übertrifft.

Diese letztere lässt sich nicht gut behandeln, sie schrumpft leicht zusammen und trocknet zu schnell aus. Indessen möchten ihre Eigenschaften doch bedeutend verbessert werden können durch Zusatz von 10 Quentchen salzsauren Kalk auf jedes Pfund Mehl, welchen Versuch ich jedoch nicht angestellt habe.

Die erste Sorte dagegen zertheilt sich gut unter der Bürste, glättet die Fäden gut und erhält sie lange geschmeidig, ohne sie feucht zu machen; Eigenschaften, welche erlauben an jedem Orte damit zu arbeiten.

Die Weber zu Rouen würden jedoch nach der Meinung jener Arbeiter immer die mit Weizen und Roggenmehl bereitete Schlichte vorziehen, sei es in reinem oder, je nach der Witterung, mit salzsaurem Kalk versetztem Zustande, theils weil sie leichter herzustellen, theils auch weil sie wohlfeiler ist, als alle Zurichtungen zu welchen

Reis, sei es in ganzen Körnen oder auch als Mehl, erfordert wird.

So würden denn alle Reismehlschlichten mit Ausnahme derjenigen, welche das Mehl der Marksubstanz liefert, weder hinlänglich wasseranziehend noch weich genug sein, als dass der Weber unter freiem Himmel arbeiten könnte, selbst in Frankreich nicht, wo doch die Temperatur weit niedriger ist, als in Ostindien und auf der Küste Coromandel, wo die Weber nach Sonnerat ihre Werkstätten im Freien unter den Bäumen aufgeschlagen haben.

Sollte man nicht aus diesen Beobachtungen schliessen können, dass die Indier, wenn sie wirklich ihre Zurichtung blos mit Reismehl bereiten, sich dazu blos des Mehles der Marksubstanz bedienen, welche an der Luft so wenig zum Trocknen geneigt ist?

Wenn nicht, so möchte man wohl die Vermuthung des Hrn. Le Bouvier theilen, dass sie das Geheimniss besitzen, eine wasseranziehende Schlichte zu bereiten, deren wesentlicher Bestandtheil vielleicht der trockne salzsaure Kalk ist.

Zum Schlusse füge ich noch ein zweites Verfahren bei, wodurch man aus ganzen Reiskörnern eine vortreffliche Schlichte bereiten kann.

Ein Kilogramm Reis wird viermal hintereinander, jedesmal eine Stunde lang mit vier Litres Wasser ausgekocht, der Rückstand wird jedesmal ausgepresst und die Abkochungen vereinigt, worauf man sie bei schwachem Feuer so weit einkocht, dass die Flüssigkeit beim Erkalten eine gallertartige Beschaffenheit annimmt.

Man erhält auf diese Art nahe an 5 Pfund einer schönen weissen Zurichtung, welche sich auf dem Zeuge frisch erhält, sie völlig glatt macht und überhaupt so gute Eigenschaften besitzt, dass sie recht wohl dieselbe Schlichte sein könnte, deren sich die Indier bedienen, um unter freiem Himmel zu arbeiten.

Mit einer Unze salzsauren Kalk versetzt giebt sie eine Schlichte, welche nach dem Urtheile der Arbeiter durch

ihre guten Eigenschaften alle andern mit Weizenmehl, Stärke u. s. w. bereiteten Zurichtungen übertrifft.

Der Rückstand von dieser Operation beträgt etwa ein Viertel vom Gewichte des angewandten Reises. Er besteht aus einer kleberartigen in Wasser unauflöslichen Substanz, welche nach dem Trocknen grünlich erscheint, leicht entzündlich ist und ein gutes Viehfutter abgiebt.

Diese Substanz bewirkt höchst wahrscheinlich das leichte Zusammenschrumpfen und die zu grosse Klebrigkeit der mit Reismehl bereiteten Schlichte.

Es ist kein Zweifel, dass die aus Reisabkochung bereitete Schlichte, sowohl mit als ohne Zusatz von salzsaurem Kalk, die Anwendung in Werkstätten über der Erde gestattet, indessen ist ihre Bereitung ziemlich langwierig und der Preis vor der Hand noch zu hoch, als dass sie bei gröbern Waaren anwendbar wäre.

Doch könnte sie wenigstens bei feinen Baumwollen- und Seidenzeugen ihre Anwendung finden, zu welchen eine sehr zarte Zurichtung erforderlich ist und welche ohnehin mit der gemeinen Weberschlichte nicht dargestellt werden können.

XXVIII.

Ueber den Gebrauch der Kastanienrinde in der Färberei.

Von E. Schwartz.

(*Bullet. d. l. soc. industrielle de Mulhausen No.* 13.)

Wenn auch die Kastanienrinde in der Färberei Anwendung finden kann, so vermag sie doch in vielen Fällen die Galläpfel nicht zu ersetzen. Zwar enthält sie dieselben Bestandtheile wie diese, aber in ganz andern Verhältnissen und diess ist in diesem Falle vom grössten Einflusse.

Mehrere ausgezeichnete Chemiker haben sich mit Untersuchungen verschiedener gallussäure-gerbstoff- und extraktivstoffhaltiger Rinden beschäftigt; die Verhältnisse dieser Bestandtheile, welche dadurch aufgefunden wurden, sind zwar nicht völlig genau, wegen der Schwierigkeiten, welche sich der Untersuchung entgegenstellen, indessen sind sie es hinlänglich für die praktischen Zwecke des Färbers.

So wissen wir z. B. dass der Gerbestoff sich in grösserem Verhältnisse in den Rinden alter als junger Bäume findet, ein Umstand, den man bei Benutzung der Rinden in der Färberei nie ausser Augen lassen darf.

Wir wissen ferner, dass die Eichenrinde eine von denen ist, welche am reichlichsten mit Gerbestoff versehen sind, während dagegen die Kastanienrinde mehr Extraktivstoff enthält, endlich ist bekannt, dass die Galläpfel die Gallussäure in der grössten Menge enthalten, indem Braconnot bis 150 Th. Gallussäure aus 500 Th. Galläpfeln herstellte.

Da nun aber der Extraktivstoff, der Gerbestoff und die Gallussäure mit dem Eisenoxyde Niederschläge von verschiedner Farbe geben, so ist es klar, dass man, um eine bestimmte Farbe zu erzeugen, keineswegs Galläpfel, Kasta-

nienrinde und Eichenrinde, ohne Unterschied anwenden kann, da diese Substanzen sich so ausserordentlich hinsichtlich der quantitativen Verhältnisse ihrer Bestandtheile unterscheiden.

Ich beschäftigte mich nun damit, eine Reihe von Farbenabstufungen mittelst Kastanienrinde auf Zeugen hervorzubringen, die mit Eisen- und Thonbeize behandelt wurden, und verglich diese dann mit einer ähnlichen Reihe von Mustern, die mit den nämlichen Beizen in einem Galläpfelabsude hervorgebracht waren.

Um diese Versuche zu vervielfältigen, bereitete ich zwei Arten von Abkochungen, die eine mit Wasser, die andre mit Essigsäure von 2° B.; da die letztere die Auflösung des Extraktivstoffes begünstigt, so gaben diese Absude dunklere Farben.

Erster Versuch. Ein mit essigsaurer Thonerde von 10° gebeiztes Stück Zeug nahm in den Galläpfelabkochungen eine sehr lichte aber schmutzige gelbe Farbe an; in Kastanienrindenabsud färbte sich ein gleiches Muster tief lederfarbig.

Zweiter Versuch. Drei Zeugmuster, von denen das eine mit essigsaurem Eisen von 3° B., das andere mit derselben Beize von 1½° B., das dritte mit essigsaurem Eisen von ½° B. getränkt war, nahmen im Galläpfelbade eine mehr oder weniger dunkle mäusegraue Farbe an, je nach der Stärke der Eisenbeize, in der Kastanienrindenabkochung dagegen färbte sie sich aschgrau, jedoch weit weniger dunkel.

Dritter Versuch. Ein weisses Zeugmuster wurde einige Augenblicke in einem Galläpfelbade gekocht, welches ½ Unze Galläpfel auf 3½ Pfund Wasser enthielt und dann in eine Auflösung von schwefelsaurem Eisen von 3° B. gebracht. Es färbte sich sogleich perlgrau mit einem Stiche in's Violette während ein anderes Muster, welches eben so lange Zeit in einer Kastanienrindenabkochung (3 Pfund Rinde auf 3½ Pfund Wasser) gekocht hatte, in einer gleichen Eisenauflösung nur schmutzig silbergrau wurde.

Vierter Versuch. Ich nahm darauf eine Beize, welche aus 3 Th. essigsaurer Thonerde von 11° B. und 1 Th. essigsaurem Eisen von 7° B. bestand und tränkte damit 2 Muster, von denen das eine mit Gallus, das andere mit Kastanienrinde gefärbt wurde. Das Resultat dieses Versuches fiel zu Gunsten der Rinde aus. Die Nüançen, welche diese mit der Beize sowohl im reinen, als mit 16 Th. Wasser verdünnten Zustande gab, fielen angenehmer in's Auge als die mit Gallus erzeugten, sie stehen zwischen Grau und Olivenfarbig in der Mitte und bilden einen sehr guten Grund.

Fünfter Versuch. Ich bereitete eine Galläpfelabkochung (1 Pfund auf $3\frac{1}{2}$ Pfund Essigsäure von 2° B.) und setzte zu derselben 8 Unzen schwefelsaures Eisenoxyd von 42° B. Es entstand eine ausserordentlich schwarze Tinte, die ich sowohl wegen ihrer Beschaffenheit als der Leichtigkeit ihrer Bereitung empfehlen kann. Eine Abkochung von 3 Pfund Kastanienrinde mit $3\frac{1}{2}$ Pfd. Wasser dagegen gab mit 8 Unzen schwefelsaurem Eisenoxyd von 42° vermischt nur eine mittelmässige nicht sehr schwarze Tinte.

Die Tafeldruckfarben, die ich mit den angegebenen Zubereitungen darstellte, zeigten dieselben unterschieden.

Ich will hier beiläufig angeben, wie ich das erwähnte schwefelsaure Eisenoxyd bereite.

Ich erhitze nämlich ein Gemenge aus gleichen Theilen Wasser und Salpetersäure von 40° B. bis zu + 40° C. und setze dann so lange Eisenvitriol zu, bis sich keine rothen Dämpfe mehr entwickeln.

Es ergiebt sich aus diesen Versuchen dass die Kastanienrinde zwar zur Erzeugung von Modefarben mit einer gemischten Thon- und Eisenbeize dienen kann, dass sie aber die Galläpfel in der Indiennendruckerei keineswegs zu ersetzen vermag.

XXIX.

Ueber den gelben Farbstoff der Kartoffelblüthen und einiger inländischen Baumblätter.

Von E. Schwartz.

(*Bullet. de la Soc. industrielle de Mulhausen. No.* 12.)

Man hat neuerlich zur Sprache gebracht, dass die Kartoffelblüthen einen gelben Farbstoff enthalten, welcher mit Thonerdebeizen eine lebhafte und ächte gelbe Farbe hervorbringen soll.

Ich unternahm zur Prüfung dieser Angabe mehrere Versuche, und um das Interesse derselben zu erhöhen, unterwarf ich zugleich mehrere Blüthen und Blätter inländischer Bäume einer Untersuchung, in welchen ich die Anwesenheit eines gelben Farbstoffes vermuthete.

Sämmtliche Pflanzentheile wurden im frischen Zustande untersucht, weil mir bekannt war, dass die meisten dieser Blätter und Blüthen beim Trocknen das Vermögen einbüsen, mit der Thonbeize gelbe Farben zu geben. Auch presste ich sie nicht aus um den Saft zu erhalten, wie man diess für die Kartoffelblüthen vorgeschrieben hat, denn dieses Mittel würde bei der Anwendung im Grossen nicht ausführbar sein; ich hoffte vielmehr durch das gewöhnliche Verfahren, nämlich Auskochen mit Wasser, denselben Zweck zu erreichen.

Ich unterwarf demnach hintereinander folgende Pflanzentheile im grünen Zustande einem halbstündigen ununterbrochenen Sieden mit Wasser, nämlich: Kartoffelblüthen, Lindenblüthen und Blätter, Erlenblätter, Pappelblätter, Eichenblätter und Rosskastanienblätter. Ich tränkte mit die-

sen Abkochungen Muster von Baumwollenzeug, die mit der nämlichen Thonbeize und der nämlichen Eisenbeize imprägnirt waren, wusch sie dann aus und liess sie trocknen. Sowohl die gelben Farben, welche mit der Thonbeize als die grauen welche mit einer Eisenbeize entstanden waren, waren von sehr verschiedener Beschaffenheit, indessen ergab sich, dass alle die genannten Substanzen weit weniger Farbetheile enthalten, als der Wau oder die Quercitronrinde. Am meisten nähern sich diesen Substanzen die Rosskastanienblätter, welche eine so lebhaft gelbe Farbe geben, als die beiden genannten Stoffe, aber nach einem Versuche, den ich im grössern Maasstabe ausführte, braucht man zum wenigsten 35 Pfd. frische Blätter; um ein ¾ breites Stück von 27 Ellen gelb zu färben. Man kann hieraus auf den geringen Gehalt der übrigen genannten Substanzen an Farbstoff schliessen.

Nächst den Kastanienblättern sind die Kartoffelblüthen daran am reichsten und sie geben auch, nach jenen, die reinste gelbe Farbe. Die Nussbaumblätter geben ebenfalls eine ziemlich intensive gelbe Farbe, sie ist aber schmutzig und zieht sich ins Olivenfarbige, das Grau aber, welches dieselben, so wie auch die Erlenblätter geben, ist die intensivste von allen erzeugten grauen Farben.

Was die Aechtheit der gelben Farben anbetrifft, so fand ich, dass sie sämmtlich der Seife und der Luft weniger widerstanden, als das mit Wau erzeugte Gelb, sie ähneln in dieser Hinsicht dem Quercitrongelb, am besten schienen sich die mit Rosskastanienblättern und mit Kartoffelblüthen erzeugten Farben zu halten.

Ich kann demnach die Anwendung der Rosskastanienblätter und der Kartoffelblüthen im frischen Zustande mit Ueberzeugung empfehlen, zur Erzeugung eines lebhaften Gelb von mittlerer Haltbarkeit; der Gebraueh derselben wird jedoch, wegen der grossen Menge, welche man von beiden bedarf, immer nur sehr beschränkt sein können.

Ich bemerke schliesslich noch, dass es in unserm Departement (Elsass) sehr viele Gewächse giebt, deren Blumen gelbe Farbestoffe in grosser Menge enthalten, man wendet sie auch in einigen Fabriken, besonders zu Erzeugung oliver Farben, an, und einige können auch zum Gelbfärben dienen, allein die Vergänglichkeit dieser gelben Farben, und besonders der Umstand, dass man die Substanz nur im frischen Zustande anwenden kann, sind die Ursache, dass man sich derselben nicht allgemein bedient.

XXX.

Beschreibung verschiedener in Frankreich üblicher Verfahrungsweisen beim Schwarzfärben der Wolle.

(*Ann. d. l'Industrie. Avril* 1829.)

Man erzeugt das Schwarz in der Regel durch Vermischung von Blau, gelb und roth; die dazu angewandten Materialien sind Indigo, Campechenholz, Galläpfel, Sumach, die Blätter der Coriaria myrtifolia (redon) Erlenrinde, schwefelsaures Eisenoxydul, schwefelsaures Kupferoxyd, Weinstein und Bablah.

Die Darstellung der schwarzen Farbe, welche auf den ersten Blick so einfach zu sein scheint, erfordert doch eine ununterbrochene Sorgfalt und Aufmerksamkeit, durch Nachlässigkeit können Fehler entstehen, welche man nicht eher bemerkt, als bis das Stück trocken ist und welche sehr schwer wieder gut zu machen sind, besonders auf feinen Waaren, Merinos, Casimir u. s. w.

Wie bei allen Farben, mit Ausnahme des Küpenblau, geschieht das Färben der Tücher in einem Kessel, über welchem ein hölzerner Haspel angebracht ist.

Wenn man die Zeuge in die Farbflotte bringen will, heftet man zuerst seine beiden Enden zusammen, so dass es durch das Bad laufen kann, ohne dass seine Enden sich trennen. Man steckt nun den Haspel durch das Stück und lässt das Tuch davon abrollen. Ein Arbeiter taucht es mittelst eines Stockes in die Flüssigkeit unter, in dem Maase als es sich abwickelt. Man dreht den Haspel ohne Unterbrechung während ein Arbeiter, welcher vor dem Kessel steht, das Zeug beständig mittelst eines 3 — 4 Fuss langen Stabes ausgebreitet hält, mit welchem er die etwa entstehenden Falten glättet.

Bisweilen bringt man das Zeug in den Kessel ohne die Enden zusammen zu nähen, man dreht dann abwechselnd bald nach der einen bald nach der andern Seite bis man auf das Ende trifft, allein diese Methode taugt nichts wenn die zu färbenden Tücher von bedeutender Länge sind, denn in diesem Falle bleibt das eine Ende länger in dem Bade als das andere und die Färbung fällt nicht gleichförmig aus.

Wenn das Tuch aus dem Kessel genommen werden soll, so löst man die Nath auf, wickelt das eine Ende um den Haspel und windet dann das ganze Stück heraus. Man bringt dann die Tücher an die Luft, schlägt sie und lässt sie hier erkalten.

Wenn man Wollengarn zu färben hat, so bringt man die Strähne auf Stöcke, die über dem Farbekessel liegen, man hält den Stock mit der einen Hand fest und dreht mit der andern den Strähn so, dass der in dem Bade befindliche Theil herauskommt, während der andre eingetaucht wird. Diese Arbeit muss sehr oft wiederholt werden, ja sie muss bisweilen selbst ununterbrochen fortgesetzt werden, weil davon die Gleichförmigkeit der Farbe abhängt.

Soll Wolle in Locken gefärbt werden, so bringt man sie in den Kessel und rührt sie beständig mit eisernen Haken um, die mit hölzernen Stielen versehen sind. Wenn sie herausgenommen werden soll, so legt man eine Leiter mit dichtstehenden Sprossen über den Kessel und bringt die Wolle darauf. Um sie auslüften zu lassen, legt man sie dann auf den Boden, dehnt sie möglichst auseinander und wendet sie um, bis sie völlig erkaltet ist.

Diese Handgriffe haben grossen Einfluss auf das Färben; zwei Färber können bisweilen bei Anwendung derselben Methode gefärbte Waaren hervorbringen, zwischen denen grosse Verschiedenheiten statt finden, sowohl hinsichtlich der Weiche der Wolle, als des Glanzes und der Frische der Farbe, und diese Verschiedenheiten haben ihren Grund einzig und allein in gewissen Handgriffen, und der Art, wie dieselben angewandt werden.

Der Einfluss dieser Nebenumstände ist besonders in der Schwarzfärberei sehr bemerkbar und ich habe daher für gut gehalten, hier einen genauen Bericht über die Handgriffe abzustatten, welche an verschiednen Orten Frankreichs üblich sind und die ich entweder selbst habe anwenden sehen oder über welche ich mir wenigstens genaue Auskunft verschaffen konnte.

Schwarzfärberei zu Sedan.

Die zu Sedan gefärbten Tücher erfordern wegen ihres hohen Preises und ihrer Feinheit eine sorgfältige und dauerhafte Färbung. Man giebt ihnen zuerst in der Küpe einen dunkelblauen Grund und walkt sie dann sorgfältig, um die alkalischen Substanzen zu entfernen, welche sich in der Wolle festgesetzt haben und derselben nachtheilig sein würden. Der überschüssige Farbestoff, welcher sich nur oberflächlich mit der Wolle verbunden hat und durch bloses Waschen entfernt werden kann, trägt zur Farbe nicht wesentlich bei.

Man lässt nun in einem Kessel $\frac{1}{2}$ Pfd. Sumach und $\frac{1}{4}$ Pfd. Campechenholz auf jede Elle des zu färbenden Tuches sieden. Nach einstündigem Sieden bringt man das Tuch in den Kessel und zieht es drei Stunden lang in der beschriebenen Art durch das Bad, welches diese ganze Zeit über gelinde kochen oder dem Siedepunkte wenigstens nahe sein muss. Nach Verlauf dieser Zeit haspelt man es heraus, schlägt und lüftet es, bis es völlig erkaltet ist.

Man bringt nun in das Bad $\frac{1}{4}$ Pfd. Eisenvitriol auf jede Elle Tuch, entfernt das Feuer vom Kessel und giesst so lange kaltes Wasser in denselben, bis man die Hand darin halten kann. Nachdem der Vitriol sich aufgelöst hat, rührt man das Ganze gehörig durcheinander und bringt das Tuch darauf wieder hinein. Es wird eine Stunde lang darin behandelt, wobei man dafür sorgt, dass die Temperatur immer gleich bleibt, darauf schlägt und lüftet man es wie zuvor.

Diese Operation wird dreimal wiederholt und wenn das Schwarz endlich die gewünschte Tiefe besitzt, so schickt

man die Tücher in die Walke, wo sie so lange gewaschen werden, bis sie keine Farbetheile mehr verlieren und das Wasser klar davon abläuft.

Das auf diese Weise erzeugte Schwarz ist sehr schön und von ausserordentlicher Dauer. In Vergleich mit denen andrer Fabriken, besitzen die Tücher einen grünlichen Schein, während jene mehr ins Röthliche fallen. In der That erhalten sie auch zuerst einen blauen Grund, welcher den andern fehlt und darauf werden sie mit vielem Sumach behandelt, welcher dem Stücke seine gelbe Farbe mittheilt. Die Vermischung dieser beiden Farben giebt ihnen den eigenthümlichen Schein, welchen man bei andern Tüchern nur schwer nachzuahmen vermag, weil man sich dazu desselben Verfahrens bedienen müsste, was bei den meisten Fabriken des höhern Preises wegen, welchen dieses Verfahren bedingt, nicht wohl thunlich ist.

Vienner Schwarz.

Die Tücher, welche man zu Vienne (Iséredepartement) färbt, sind meist ordinäre Waare, und es können daher auf Farbe und Appretur keine grossen Kosten verwendet werden. Der Färber muss also mit wenigen Mitteln, so viel als immer möglich auszurichten suchen, um den Tüchern ein gutes Ansehen zu ertheilen.

Wenn man zu einer Campechenholzabkochung ein Eisenoxydsalz setzt, so entsteht ein so dunkles und intensives Blau, dass die Flüssigkeit das Ansehen von Tinte erhält; man kann die blaue Farbe nur erst wahrnehmen, wenn man einige Tropfen der Auflösung in eine grosse Menge Wasser bringt, der Farbestoff fällt dann mit blaugrauer Farbe zu Boden. Durch diese Eigenschaft wird das Campechenholz geschickt, die Grundlage für ordinäre schwarze Farben abzugeben.

Da aber dieses Färbeholz nicht reich genug an Gerbestoff ist, als dass sich der Auszug desselben wie der des Gelbholzes ohne Hinzukommen einer andern Beize mit der Wolle verbinden könnte, so ist man genöthigt, ihn mit Sub-

stanzen zu versehen, welche diese Eigenschaft besitzen und zugleich das Eisen schwarz fällen; solche Substanzen sind die Galläpfel, der Sumach, die Gerbestrauchblätter u. m. a. besonders alle gallussäure- und gerbestoffhaltigen Rinden.

Von den zu färbenden Tüchern wiegt in der Regel das Stück 30 Kilogr. Man bringt in einen Kessel 6 Kilogr. Campechenholz und 1 Kilogr. Gelbholz und lässt beide $\frac{1}{2}$ Stunde lang sieden. Man setzt dann 2 Kilogr. zerstossne Galläpfel und gleichviel Sumach hinzu und lässt beides noch $\frac{1}{2}$ Stunde sieden. Darauf kühlt man das Bad so weit ab, dass das Sieden aufhört, bringt das Tuch hinein und dreht den Haspel eine Viertelstunde schnell herum, um die Tücher so gleichförmig als möglich mit der Abkochung zu tränken. Wenn diess geschehen ist, bringt man das Bad wiederum bis nahe zum Siedepunkte und zieht das Tuch, möglichst ausgebreitet, aber langsam, 4 Stunden lang mittelst des Haspels durch dasselbe. Dann wird es herausgenommen, geschlagen und gelüftet. Während dem setzt man 2 Kilogrammen Eisenvitriol zu dem Bade und wenn dieser zergangen ist, so bringt man die erkalteten Zeuge wieder hinein und zieht sie eine Stunde lang durch das Bad, welches aber dabei nicht zum Sieden kommen darf.

Man nennt diese Operation das Gallen.

Darauf nimmt man die Tücher aus dem Kessel, setzt 1 Kilogramm Eisenvitriol zu und wiederholt die ganze Operation, worauf man die Stücke schlägt und darauf in die Walke bringt um sie auszuwaschen.

Man sieht, dass bei diesem Verfahren das Campechenpigment den Indigo ersetzt, welches die Basis der feinen schwarzen Tuche ausmacht, da man nun auch verhältnissmäsig weit mehr davon als vom Indigo anwendet, so verhindert diess schon die Entstehung einer schönen Farbe.

Der Campechenfarbstoff wird bekanntlich von allen Säuren verändert und durch dieselben gelbroth gefärbt. Während der Operation des Gallirens erleidet er diese Reaktion und die Zeuge, welche anfangs die falbgelbe Farbe des Sumach und der Galläpfel besitzen, werden später roth durch

die Umänderung der Farbe des Campechenholzes. Das Eisenoxyd hat zwar das Vermögen, diese Farbe in Blau zu verändern, aber der rothe Stich bleibt ohngeachtet des Gelbholzzusatzes immer bemerkbar.

Verfahren zu Bedarieux.

Die Manufakturstadt Bedarieux im Departement de l'Hérault, ist vielleicht eine der thätigsten und betriebsamsten in ganz Frankreich. Die daselbst erzeugten Farben und Appreturen geniessen eines wohl verdienten guten Rufes. Die Tücher erreichen zwar in der Schönheit, die in den nördlichen Provinzen erzeugten nicht, aber sie tragen sich gut und sind billig, weshalb sie besonders dem unbemittelten Klassen von grossem Werthe sind.

Die Stücke haben gewöhnlich, wenn sie dem Färber übergeben werden, 14 — 15 Ellen Länge und wiegen 28 — 30 Pfund.

Man bringt in den Kessel 3 Kilogrammen Campechenholz, 3 Kilogrammen getrocknete Gerbestrauchblätter (Coriaria myrtifolia) und $\frac{1}{2}$ Kilogr. Gelbholz. Nachdem diese eine halbe Stunde gekocht haben, setzt man 1 Kilogr. Eisenvitriol zu und bringt, wenn dieser aufgelöst ist, die Zeuge hinein. Nach zweistündigem Sieden werden sie herausgenommen, geschlagen und gelüftet. Man thut nun in den Kessel noch $\frac{1}{2}$ Kilogr. Eisenvitriol und bringt die Tücher, sobald sie erkaltet sind, wieder hinein. Eine Stunde darauf werden sie geschlagen und gelüftet, worauf man sie erkalten lässt. Diese Operation wiederholt man noch zweimal, von einer Stunde zur andern, worauf man das Feuer auslöscht. Nachdem die Stücke völlig kalt geworden sind, bringt man sie endlich nochmals in das Bad und lässt sie bis zum andern Morgen darin, wo sie mit dem Bade erkalten. Dieses Schwarz ist recht schön, allein da die Wolle dabei nicht sehr geschont wird, so fällt sie etwas hart aus. Das Tuch erscheint sogar nach dem Färben von geringerer Güte als vorher und es besitzt überdem den grauen Schein,

welchen ich beständig an solchem Schwarz gefunden habe, das bei Siedehitze ausgefärbt wurde.

Montauban-Schwarz.

Da die zu Montauban gefärbten Zeuge sich in Länge und Breite beträchtlich von einander unterscheiden, so geben wir die zum Färben derselben erforderlichen Materialien lieber für ein bestimmtes Gewicht des Tuches als für ein Stück an. Folgende Dosis ist zu 100 Kilogrammen erforderlich.

Man nimmt in der Regel 15 Kilogrammen Campechenholz und 7 Kil. Sumach, bereitet daraus auf gewöhnliche Weise ein Bad und giebt den Zeugen darin durch zweistündiges Kochen die Gallirung, worauf man sie herausnimmt, schlägt und auslüftet.

Darauf löst man in dem Bade 2 Kilogrammen Kupfervitriol auf, bringt die Zeuge wieder hinein und hält das Bad so nahe als möglich beim Siedepunkte, ohne es jedoch ins Kochen kommen zu lassen.

Nachdem sie zwei Stunden darin gewesen sind, nimmt man sie heraus, lüftet und kühlt sie ab. Man setzt dem Bade 5 Kilogr. Eisenvitriol zu und lässt es so weit erkalten, dass man die Hand darin leiden kann und nimmt die Tücher nun dreimal, jedesmal eine Stunde lang, hindurch. Nach jedem Durchnehmen lüftet man das Tuch aus und lässt es abkühlen, setzt jedoch weder Eisen noch Kupfervitriol weiter zu. Zuletzt wird das Tuch sorgfältig ausgewaschen.

Die auf diese Weise dargestellte Farbe ist weit schöner, als die gewöhnlich zu Bedarieux erzeugte; die Weiche und sammtartige Beschaffenheit der Wolle ist besser erhalten und das Schwarz hat ein angenehmeres und frischeres Ansehen.

Etaminfärberei zu Tours.

Tours und Mans vorzüglich bringen diesen Stoff in den Handel, welcher eine sehr sorgfältige Behandlung er-

fordert. Die Stücke sind gewöhnlich ausserordentlich lang, und da also es sehr lange dauert, ehe das zuerst eingetauchte Ende wieder auf den Haspel kommt, so bekommen sie oft Flecke und Streifen, welche von einem zu langen Anliegen des Zeuges an den Wänden des Kessels herrühren. Man sucht diesem Uebelstande dadurch vorzubeugen, dass man den Kessel mit einem engmaschigen Netze auskleidet oder einen lockergeflochtenen Weidenkorb in denselben bringt, welcher die Form des Kessels hat.

Man lässt in einem Kessel eine gewisse den zu färbenden Zeugen entsprechende Menge Campechenholz und Sumach sieden und giesst, wenn sie gehörig extrahirt sind, die Hälfte des Bades in den Kessel, in welchem die Zeuge gefärbt werden sollen. Hier setzt man nun $\frac{1}{3}$ der anzuwendenden Menge Eisenvitriol und etwas Grünspan zu.

Nachdem die Zeuge eingetaucht worden sind, erhitzt man das Bad beinahe bis zum Kochpunkte, oder lässt es auch wohl zwei Stunden lang gelinde sieden. Darauf schlägt man die Stücke und wenn sie erkaltet sind, bringt man sie wieder in den Kessel, in welchen man unterdessen den Rest der Gallirung gegossen und noch das zweite Drittheil der zur Hervorbringung der Farbe erforderlichen Menge Eisenvitriol gebracht hat. Nach nochmaligem zweistündigen Sieden wird das Zeug wieder geschlagen und abgekühlt. Man setzt das letzte Drittheil Eisenvitriol zum Bade, bringt die Stoffe hinein und zieht sie eine Stunde lang durch dasselbe, worauf sie von Neuem geschlagen werden. So werden sie im Ganzen fünfmal hintereinander eingetaucht und wieder herausgenommen, die beiden ersten Male bei Siedehitze, die letzten Male aber blos bei mässiger Wärme. Man nennt dieses Schwarz in den Fabriken fünffeuriges Schwarz (noir a cinq feux) und bezeichnet dadurch die Zahl der Eintauchungen in das Bad; so spricht man auch von einem 3 und 4 feurigen Schwarz u. s. w. Zu dieser Farbe wird weit mehr Sumach erfordert, als zu allen übrigen Arten des Schwarz. Das Verhältniss der Materialien ist nämlich folgendes:

100	Kilogr.	zu färbende Zeuge
15	-	Campechenholz
10	-	Sumach
5	-	schwefelsaures Eisenoxydul (Eisenvitriol)
1	-	essigsaures Kupfer (Grünspan).

Schwarz à la jésuite.

Zur Hervorbringung dieser Farbe ist ein besondrer Apparat erforderlich, welcher auf *Tab.* 3. *Fig.* 1 und 2. abgebildet ist.

Der Haspel *A* ist in einer Höhe von 8—9 Fuss über dem Kessel angebracht, so, dass sich das Zeug beständig in einer Länge von 18 — 20 Fuss ausser dem Kessel befindet. Dieser Haspel wird mittelst eines Riemens *B* bewegt, welcher über die Rolle *C* läuft, die mit dem gewöhnlichen Haspel D verbunden ist.

Campechenholz, Gallus oder Sumach werden in denselben Verhältnissen angewandt, wie bei den übrigen Arten des Schwarz. Man taucht das Zeug in das Bad und erhält dieses zwei Stunden lang in gelindem Sieden. Hierauf wird es herausgenommen, geschlagen und der Abkühlung überlassen. Man löst in dem Bade ½ Kilogramm essigsaures Kupfer auf jedes Stück Tuch von 15 Meter Länge auf, bringt die Zeuge wieder in das Bad und erhält dieses in einer dem Siedepunkte nahen Temperatur zwei Stunden lang, ohne es jedoch zum Kochen kommen zu lassen. Dann werden die Zeuge von neuem geschlagen und abgekühlt.

Jetzt löst man den Eisenvitriol in dem Bade auf, man löscht das Feuer aus, um die Hitze der Flüssigkeit zu vermindern und bringt dann die Stoffe wieder hinein. Die Farbe wird mit drei Feuerungen fertig, wie bei den andern Arten des Schwarz. Dabei darf aber das Bad nie heisser sein, als dass man die Hand darin leiden kann. Diese Farbe führt den Namen des kalten Schwarz.

Die auf diese Art gefärbten Tücher besitzen einen schönen Glanz und fühlen sich sanfter als alle nach den vorhergehenden Methoden gefärbten Waaren. Der Grund

davon liegt darin, dass nach den Versuchen Berthollet's und anderer das Schwarz um so schöner ausfällt, je mehr das Eisen Gelegenheit findet, sich auf den höchsten Grad zu oxydiren.

Im Allgemeinen sind jedoch alle Tücher, welche nach den hier beschriebenen Methoden gefärbt sind, härter und rauher als diejenigen, welche auf die Weise behandelt werden, welche ich jetzt beschreiben will.

Sie haben einen geringern Glanz und es würde unmöglich sein, mittelst derselben die brillanten Nuançen zu erzeugen, welche man von den Merinos und Casimirs verlangt, die oft einen lebhaften blauen Schein haben sollen. Eben so wenig würde man damit Wolle färben können, welche zu melirten Tüchern verarbeitet werden soll, da eine blauschwarze Farbe dem melirten Tuche Glanz ertheilt und seinen Preis dadurch erhöht, während ein mattes Schwarz dieselben unansehnlich macht.

Viele Färber schreiben die Härte der auf die beschriebene Weise gefärbten Tücher und Wollen der Schwefelsäure des Eisenvitriols zu, allein bei den Verfahrungsweisen, welche wir jetzt durchgehen wollen, wird die Wolle gleichfalls mit einer Säure behandelt und sie verliert dennoch nichts von ihrer Weiche und Elasticität, lässt sich vortrefflich spinnen und behält dabei eine glänzende und frische Farbe.

Genfer Schwarz.

Dieses Schwarz ist sehr schön, es nimmt der Wolle nichts von ihrer Elasticität und Zartheit und besitzt einen Glanz, den man mit keiner der beschriebenen Methoden je hervorzubringen vermag; auch kann man demselben einen sehr starken blauen Schein geben.

Man wendet dazu Weinstein, Eisenvitriol, schwefelsaures Kupferoxyd (Kupfervitriol) Gelbholz und bisweilen Krapp und Campechenholz an.

Zur Darstellung dieser Farbe bereitet man ein Bad, welches auf jedes Stück von 30 Ellen, 30 Kilogrammen wiegend, enthält:

3 Kilogr. Eisenvitriol
3 - Weinstein
½ - schwefelsaures Kupferoxyd
1 - Gelbholz
1 - Campechenholz.

Nachdem diese Substanzen eine Zeitlang gelinde gekocht haben, bringt man die zu färbenden Stoffe in den Kessel und lässt sie 3 Stunden lang darin sieden. Nach Verlauf dieser Zeit werden sie geschlagen und nach dem Erkalten sorgfältig ausgewaschen um die blos mechanisch anhängenden Farbtheile zu entfernen.

Um ihnen die Farbe vollends zu geben bereitet man ein neues Bad, in welchem man 5 Kilogr. Campechenholz eine kurze Zeit sieden lässt. Man bringt die Tücher hinein und lässt sie unter beständigem und schnellem Umherbewegen eine Stunde darin sieden. Hierauf schlägt man sie, statt sie aber erkalten zu lassen, bedeckt man sie vielmehr so gut als möglich, so dass sie ihre ganze Wärme behalten. Während dem unterhält man das Bad ½ Stunde lang beständig im Sieden um das Campechenholz auszuziehen und das erschöpfte Bad wieder mit Farbtheilen zu versehen. Darauf bringt man die Tücher in den Kessel zurück und lässt sie so lange sieden, bis sie die gewünschte Farbe besitzen. Zuletzt werden sie herausgenommen, geschlagen und nach dem Erkalten gewalkt.

Schwarzfärberei zu Caune.

Das Verfahren, welches man zu Caune beim Schwarzfärben befolgt, wird geheim gehalten. Dieses Verfahren ist dem so eben beschriebenen völlig gleich und es unterscheidet sich nur dadurch von demselben, dass man bei der ersten Operation eine Quantität schwefelsaures Zink anwendet, welches mit vielen Metallsalzen die Eigenschaft theilt, die Campeschenabkochung mit blauer Farbe zu fällen. Die-

ses Schwarz ist von schöner Farbe und zieht im Vergleich mit dem von Sedan etwas in's Röthliche, was von einem Krappzusatze herrührt, den man bei der ersten Operation mit zufügt. Der Schleier des Geheimnisses indessen, in welchen man das ganze Verfahren hüllt, hat ihm in den südlichen Fabriken ein Ansehen verschafft, welches seinem wahren Werthe bei weitem nicht gebührt.

Das Gelbholz, welches man bei diesem Verfahren anwendet, giebt eine gute gelbe Gründung, welche das Schwarz erhöht, aus diesem Grunde setzt man zu Caune auch etwas Krapp zu, allein der rothe Ton wird schon hinreichend durch die Einwirkung der Weinsteinsäure auf die Campechenholzabkochung hervorgebracht, welche der Farbe das Sammtartige ertheilt, während der Krapp nur eine unangenehme Färbung giebt.

Das Tuch muss bei diesem Verfahren allerdings weich und mild bleiben, weil der Gerbstoff fehlt, welcher in so grosser Menge zur Hervorbringung der Farbe bei andern Tüchern angewandt wird, und in Verbindung mit der Wolle eine Art von gegerbter Substanz bildet, die sich rauh und hart anfühlt. Deshalb wendet man dasselbe auch mit bestem Erfolge zum Färben der zu Paris, Reims und Amiens fabricirten feinen Wollenzeuge und der Wolle an, welche nach dem Färben versponnen werden sollen, oder welche zu melirten Tüchern bestimmt sind, so wie endlich des Wollengarns, welches zu brochirten Schawls verarbeitet werden soll.

In den Pariser Färbereien, wo eine grosse Menge dergleichen Produkte fabricirt werden, würde man das mit Gerbstoff erzeugte Schwarz nicht gut brauchen können, da man demselben immer einen blauen Schein zu geben suchen muss. Diesen erhält man blos durch das beschriebene Verfahren und um ihn hervorzubringen, lässt man das Gelbholz weg, welches zur ersten Operation vorgeschrieben wurde, und nimmt dafür $\frac{1}{4}$ Weinstein mehr. Dadurch entsteht ein Säureüberschuss, welcher die Farbe der Campechenabkochung in Roth umwandeln würde, wenn man ihr nicht durch

die Metalloxyde, mit welchen sie in Verbindung tritt, ihre dunkelblaue Farbe wiedergäbe.

Dergleichen Abstufungen des Schwarzen sind von grosser Anwendbarkeit und werden besonders in Manufakturstädten gesucht, wo man melirte Zeuge verfertigt, weil man in diesem Falle oft einen blauen Schein nöthig hat, um die Farbe des Tuches lebhafter zu machen.

Man hat versucht, sie durch ein anderes Mittel hervorzubringen, welches zwar auch ein gutes Resultat giebt, aber doch nicht in allen Fällen zum Zwecke führt. Man setzt nämlich eine gewisse Menge Weinstein zur Gallirung, in welche man die Wolle bringt. Dadurch entsteht in der That ein blauer Schein, allein er ist nie stark genug um das Genfer Schwarz ersetzen zu können.

Beim Färben von Wolle in Locken muss man darauf Rücksicht nehmen, dass eine grössere Menge von Farbmaterialien erforderlich ist, weil jedes Haar einzeln gefärbt werden muss, während beim Färben von Garn und Tuch ein Theil derselben im Innern der Fäden zusammengedreht ist, der nur eine schwache Färbung erhält.

Ueberdiess braucht man auch die Tücher nie so dunkel zu färben als die Wolle, welche vor ihrer Verarbeitung noch gewalkt wird (?) und nach dem Verarbeiten noch die Wirkung des Alkali erleiden muss, welches zum Entfetten der Tücher angewandt wird. Beides entzieht ihr etwas von ihrer Farbe, während das Tuch nach dem Färben keiner dergleichen Operation unterworfen wird.

Hieraus erklären sich die Verschiedenheiten, die man hinsichtlich der angewandten Gewichtsmenge der Materialien wahrnimmt, welche zu Hervorbringung einer und derselben Farbe nöthig sind. Auch zeigen sich beim Färben der Wolle grössere Schwierigkeiten, als bei den Tüchern und der Mangel eines sichern und gleichen Verfahrens bringt oft grossen Nachtheil hervor durch den Zeitverlust, welcher durch die Verbesserung der geringsten Fehler herbeigeführt wird. Wenn z. B. eine Viertelstunde hinreicht, um das im Kessel befindliche Tuch herauszunehmen, zu schlagen und

zu lüften, so braucht man hierzu bei Wolle in Flocken mehrere Stunden, auch wenn die Quantität nur 100 — 150 Kilogrammen beträgt.

Längere Zeit färbte man die Wolle immer nur mittelst einer Gallirung und diese Methode erwies sich ganz passend so lange man sie blos zu groben melirten Tüchern verarbeitete. Als aber die Fabrikanten feine graumelirte Tücher darzustellen versuchten, so zeigte sich die Härte der auf diese Art gefärbten Wolle sehr hinderlich und besonders solche Gemenge, welche sehr viel schwarze Wolle enthielten, liessen sich sehr schwierig spinnen und weben. Man fand nun, dass sich mittelst Weinstein ein weit weicheres Schwarz erzeugen lasse, als mittelst Gallus, welches überdies den blauen Schein erhielt, welcher für diese Art der Verarbeitung so wesentlich ist.

Das gegallte Schwarz kann man sowohl mit Galläpfeln als mit Sumach erzeugen, in der Regel zieht man jedoch letzteren vor, da er ein weniger dunkles Gelb hervorbringt, als die Galläpfel.

Für 100 Kilogrammen Wolle braucht man

	25	Kilogr.	Campechenholz
	12	-	Sumach oder Gallus
oder auch	6	-	Sumach
	6	-	Gallus
	2	-	Gelbholz.

Man lässt das Campechenholz und das Gelbholz in einen Beutel eingeschlossen sieden, damit sich die Späne nicht mit der Wolle mengen, die Galläpfel und den Sumach kann man frei ins Bad werfen, denn da sie in Pulverform angewandt werden, so fallen sie beim Auswaschen zu Boden. Nach einem halbstündigen Sieden bringt man die Wolle in den Kessel und taucht sie mit hölzernen Stäben in das Bad ein. Man setzt nun das Sieden 4 Stunden lang fort und rührt die Wolle während dem beständig um, damit der Farbstoff sich gleichmässig verbreitet. Nach Verlauf dieser Zeit nimmt man die Wolle heraus, und löst in dem Bade 4 — 6 Kilogrammen Eisenvitriol auf. Nachdem die Wolle

gelüftet worden ist, bringt man sie dann wieder hinein, bewegt sie eine Stunde lang, bei einer weit unter dem Siedepunkte liegenden Temperatur, darin umher und nimmt sie dann heraus um sie von neuem zu lüften und wieder in den Kessel zurückzubringen. Gewöhnlich lässt man sie dann nach Auslöschen des Feuers eine Nacht hindurch im Kessel.

Will man ein Genfer Schwarz ohne den blauen Schein erzeugen, so bringt man zur Färbung der nämlichen Menge Wolle folgende Materialien in das Gefäss:

10 Kilogr. Eisenvitriol
10 - gereinigten Weinstein oder 15 rohen Weinstein
3 - Gelbholz.

Gut ist es diesem Bade etwas Campechenholz zuzusetzen, wodurch die Wolle eine schwache Färbung erhält, vermöge dem es die Farbe bei der zweiten Operation besser annimmt.

Man bringt die Wolle in das Bad, lässt sie drei Stunden lang darin sieden, schlägt sie dann und wäscht sie nach dem Erkalten aus.

Zur Bereitung des zweiten Bades lässt man 25 Kilogrammen Campechenholz ½ Stunde lang sieden, bringt dann die Wolle hinein und bewegt sie rasch darin umher.

Nach einstündigem Sieden nimmt man sie heraus, legt sie auf die Leiter und lässt sie aufgehäuft und gut bedeckt eine Stunde lang liegen. Während dem erhält man das Bad im beständigen Sieden, damit es sich wieder mit Farbtheilen sättigen kann. Die Wolle wird dann in das Bad zurückgebracht und wird hier so lange in gelindem Sieden erhalten bis sie die erzielte Farbe erhalten hat.

Dieselbe Operation wird in Anwendung gebracht um das unter dem Namen Oeil de corbeau bekannte Blauschwarz zu erzeugen. Nur lässt man in diesem Falle das Gelbholz weg und ersetzt es durch eine gleiche Menge Eisenvitriol, worauf man noch 2 Kilogr. Kupfervitriol auflöst. Man kann sich hierzu des Salzburger Vitriols bedienen, wo er wohlfeil zu haben ist. Bei grober Wolle ahmt man dieses Schwarz nach, indem man dem Sumach 2 Kilogr.

Weinstein zusetzt, der Schein wird dadurch allerdings blau, doch ist er unrein und erreicht den Glanz des mit Weinstein erzeugten Schwarz nicht.

Wenn man die beschriebenen Operationen genauer betrachtet, so gewinnt man die Ueberzeugung, dass die Entstehung der schwarzen Farbe hauptsächlich auf der grossen Menge des mit angewandten blauen Farbstoffs beruht. Bei den guten schwarzen Farben liefert diesen der Indigo, bei den andern das Campechenholz.

Wollte man die schwarze Farbe blos mittelst Gallus und Eisen erzeugen oder ihr blos sehr wenig Indig oder Campechenholz zusetzen, so würde man zwar eine schwarze Farbe erhalten, allein sie ist in diesem Falle ohne allen Glanz und die Wollenfaser wird dabei so hart und spröde, dass sie sich nur mit Schwierigkeit würde verspinnen lassen.

Die von Hellot gegebenen Vorschriften schreiben immer eben so viel Gallus oder Sumach als Campechenholz vor. Dieses Verhältniss ist indessen fehlerhaft, da die Galläpfel und der Sumach einen gelben Farbstoff enthalten, welche in solcher Menge angewandt dem Schwarz einen röthlichen Schein geben.

Man muss stets vermeiden, zu stark gelb zu färben, obwohl ein geringer Zusatz dieser Farbe bei Erzeugung des Mattschwarzen durchaus nöthig ist. An mehreren Orten pflegte man sonst die schwarz gefärbten Tücher, nachdem sie schon die Walke passirt hatten, durch ein schwaches Waubad zu nehmen. Der Zweck kann kein anderer gewesen sein, als dadurch die Wolle wieder etwas weicher zu machen.

Einige Färber nehmen das Tuch statt dessen durch ein schwaches Urinbad, welches nach ihrer Meinung die Säuren entfernen soll, welche der Wolle nachtheilig sind. Ich habe mich überzeugt, dass der Urin und das Kali die Farbe dunkler machen und ihr etwas mehr Glanz ertheilen.

In einer Färberei habe ich gesehen, dass man etwas Talg in einem mit Wasser gefüllten Kessel schmelzen liess, worauf man die Tücher nach gehörigem Waschen durch

diese klare Flüssigkeit zog, um sie dadurch weicher zu machen und ihnen einen besseren Angriff zu geben. Da sich indessen das Wasser mit dem Fett sehr schwer gleichförmig mengen lässt, so kamen die Stücke sehr oft fleckig, jedoch auch etwas weicher aus diesem Bade.

Mit dieser Farbe ist es übrigens, wie mit vielen anderen; viele Färber behaupten, dass sie ihr eigenes Verfahren oder ihr Geheimniss haben, um sie darzustellen und diese Geheimnisse bestehen in der Regel darin, dass sie irgend ein Salz oder eine andere ganz zwecklose Substanz mit anwenden. An einigen Orten setzt man zu der nöthigen Menge Eisenvitriol noch etwas Eisenschliff, d. i. das feinzertheilte Eisen, welches sich in den Schleifkästen der Messerschmiede und anderer Eisenarbeiter absetzt. Man findet, dass dadurch ein sehr schönes Schwarz erzeugt wird, allein es würde eben so schön ausfallen, wenn man den Schliff wegliesse.

Das nach Sedaner Art erzeugte und in der Küpe vorgefärbte Schwarz verhält sich bei der Probe ächt, die mit Campechenholz erzeugten Farben dagegen haben nur einen ziemlich vergänglichen Glanz.

XXXI.

Notizen.

1) *Ueber den Farbstoff des Wau, des Gelbholzes und anderer gelbfärbender Substanzen.*

Chevreul hat den Farbstoff des Wau in seinem reinen Zustande dargestellt, er nennt denselben Luteolin von luteola, dem specifischen Namen der Waupflanze.

Das Luteolin ist flüchtig und krystallisirt aus seinem Dampfe in Nadeln. Die längsten derselben sind durchsichtig und blassgelb, die kleinen, welche an den Wänden des Gefässes angehäuft sind, erscheinen dunklergelb und sammtartig.

Dieses Pigment ist von mehr acider als basischer Natur; es ist sehr leicht auflöslich in Wasser und obwohl die Auflösung nur sehr schwach gefärbt ist, so färbt sie doch mit Alaun gebeizte Seiden- und Wollenzeuge, die man bei etwas erhöhter Temperatur in dieselbe bringt, schön jonquillengelb.

Die mit Eisenbeize behandelten Seiden- und Wollenzeuge färbt sie grauolivenfarbig. In Alkohol und Aether ist der Farbstoff auflöslich und färbst sie gelb.

Mit Kali giebt er eine goldfarbene auflösliche Verbindung, die sich unter dem Einflusse der atmosphärischen Luft allmählig zersetzt. Mit den übrigen Basen giebt er ähnliche Verbindungen. Er verbindet sich jedoch auch mit den Säuren.

Auch aus dem Gelbholze (Morus tinctoria) stellte **Chevreul** ein krystallinisches gelbes Pigment her; welches er *Morine* (Morin) nennt.

Dieses Morin ist in kaltem Wasser auflöslicher als das Luteolin.

Die Auflösung zersetzt sich in Berührung mit dem atmosphärischen Sauerstoffe, die Farbe geht dabei in Orange

und Roth über. Diese Umänderung macht die Untersuchung schwieriger als die des Luteolin. Wahrscheinlich ist es sublimirbar.

Die Quercitronrinde gab eine bemerkenswerthe Verbindung, die aus sehr feinen graugelben Schüppchen bestand, welche in Wasser suspendirt perlmutterglänzend erschienen. Ihre Auflösung besitzt eine schwachgelbe Farbe, sie färbte mit Alaun imprägnirte Wolle schön gelb und entwickelte mit schwefelsaurem Eisenoxyd eine schöne gelbe Farbe.

Auch der Sumach enthält einen gelben Farbstoff und ausserdem Gallussäure. Aus dem Orlean zog Chevreul zwei Farbstoffe, einen gelben und einen rothen. Bemerkenswerth ist dass der erstere an der Luft roth wird, so dass der rothe Farbstoff vielleicht aus dem gelben entstanden sein könnte. *Journ. d. chim. med.* 1830 *no.* 3.

2) *Bereitung von krystallisirter Essigsäure.*

Depretz theilt dazu folgendes Verfahren mit, welches die Fabrikanten geheim halten.

Man lässt Bleizucker trocknen, das Salz schmilzt dabei, man rührt es dann so lange um, bis es pulvrig erscheint. Bei diesem Austrocknen geht jedoch etwas Säure verloren.

Das Pulver wird dann mit concentrirter Schwefelsäure behandelt und durch die Destillation erhält man dann unmittelbar krystallisirende Säure. *Journ. d. chim. med. Fevr.* 1830.

3) *Ueber Bereitung verschiedener Tinten;*
vom Dr. Waltl.

Schwarze Tinte. Um die Galläpfel zu ersetzen, versuchte der Verf. Surrogate aufzufinden und fand dass die Flor. paeoniae, weniger die Wurzel derselben Pflanze, dann die Rad. Nymphaeae alb., die Hb. lythri salicar. und endlich guter Sumach mehr oder weniger zwar die Galläpfel ersetzen, aber wegen ihres zu geringen Gallussäuregehaltes doch nicht mit Vortheil anwendbar sind.

Das Campechenholz, welches fast allenthalben angewandt wird, giebt nie ein reines Schwarz, sondern ein Blau oder Schwarzgrau.

Nach mehrern Versuchen, die in der Absicht angestellt wurden, eine gute schwarze Tinte durch Digestion von Eisenoxyd mit Gallusdekokt, durch Zersetzung von gallussaurem Kali mit Eisenvitriol und durch Vermischung von Eisenoxydsalzen mit Galläpfeldekokt zu bereiten, sah sich der Verf. genöthigt, zu der gewöhnlichen Verfahrungsart zurückzukehren, welche auch bei guten Ingredienzien und richtigen Verhältnissen eine vollkommen schwarze Tinte giebt.

Man wendet nach seiner Vorschrift auf 1 Maas (3 Apothekerpfund) Wasser, am besten Regenwasser, $\frac{1}{4}$ Pfund B. G. aleppische Galläpfel an. Man siedet das Pulver davon mit etwa 5 Quart Wasser so lange, bis der erzeugte starke Schaum auf der Oberfläche verschwunden und das Decoct ziemlich klar ist, wozu $\frac{3}{4}$ Stunden hinreichen. Den Zeitpunct der Schaumbildung darf man nicht übersehen, weil das Decoct leicht übersteigt. Ist es erkaltet, so wird es behutsam vom Satze abgegossen und dieser als unnütz weggeworfen. Zu dem Decoct wird nun $\frac{2}{3}$ der angewendeten Galläpfel gestossenen Eisenvitriols zugesetzt und öfters umgerührt. Die Auflösung geht ziemlich schnell vor sich, und zugleich bildet sich ein dunkelbrauner häufiger Niederschlag von Gerbestoffeisen, von welchem man, da er zum Schreiben ganz untauglich ist, die Tinte abgiesst.

Was andere Zusätze zur Tinte betrifft, als Zucker, Kupfervitriol, Gummi, Campechenholz u. s. w., so verwirft sie Waltl sämmtlich als durchaus unnütz und schädlich *).

*) Buchner bemerkt hierbei, wenn man die Galläpfel nicht durch Infusion, sondern durch Auskochen ausziehe, wie Waltl vorschreibt, so könne man allerdings das arabische Gummi weglassen, weil das Decoct an sich schon schleimig genug ist; allein diese Tinte scheine dem Schimmeln sehr unterworfen zu sein. In dieser Hinsicht halte er es für vortheilhafter, die Galläpfel durch Infusion auszuziehen und der Tinte etwas Gummi und Essig zuzusetzen. Da der Galläpfelaufguss in einem leicht bedeckten Gefässe einige Wochen lang sich selbst überlassen Schimmel bildet, und zugleich eine beträchtliche Menge Gallussäure fallen lässt, so könne man diesen Umstand zur Darstellung einer guten Tinte benutzen, wenn man die

Rothe Tinte. Durch Digestion von ächtem Karmin mit Ammoniakflüssigkeit erhält man eine sehr schöne, aber etwas theure Tinte. — Eine rothe Tinte, aus Cochenille, mit sehr wenig Kali gekocht, erhalten, ist ebenfalls sehr schön; aber nicht haltbar. Dagegen erhält man eine zugleich sehr wohlfeile und haltbare rothe Tinte, wenn man ein gesättigtes und filtrirtes Fernambukdecoct mit Zinnsalz (salzsaurem Zinnoxydul) versetzt, wo durch Verbindung von Zinnoxyd mit Farbstoff ein fein zertheilter rother Niederschlag entsteht, den man durch Zusatz von etwas Gummi und Aufrütteln von Zeit zu Zeit während des Gebrauches schwebend erhält. — Eine minder schöne, aber sehr wohlfeile und gewöhnliche rothe Tinte liefert Fernambukdecoct mit Alaun und Salmiak versetzt.

Blaue Tinte. Die meisten Recepte dazu sind schlecht, z. B. die Tinte aus Lakmus und kohlensaurem Natron wird bald schmutzigroth; und die aus verschiedenen Beeren bereiteten verschiessen, wie man sagt, leicht. Eine dauerhafte blaue Tinte erhält man, wenn man fein pulverisirten guten Indig durch Kochen in starker Aetzkalilauge auflöst, mit Zusatz von ein wenig Lakmus, weil die Auflösung des Indigs in der Lauge für sich ungefärbt ist, und die schöne blaue Farbe erst an der Luft erscheint.

Grüne Tinte. Alle aus Pflanzensäften gewonnenen verlieren mit der Zeit die Farbe. Eine brauchbare und dauerhafte grüne Tinte liefert krystallisirtes essigsaures Ku-

Schimmelhaut entferne, den gebliebenen Bodensatz sammle und mit dem klaren Galläpfelaufguss vermische. Zur Hauptsache gehöre immer ein richtiges Verhältniss zwischen Galläpfeln und Eisenvitriol; und er halte es nicht für rathsam, mehr Vitriol als die Hälfte von dem Gewichte der Galläpfel zu nehmen.

Unstreitig jedoch wird sich überhaupt über dieses Verhältniss keine constante Regel geben lassen, da der Gehalt der Galläpfel an Gallussäure und Gerbstoff selbst veränderlich ist; daher räth auch Leuchs in seiner Anleitung zur Bereitung aller Farben, wo man (S. 411 ff.) die Bereitung der Tinte sehr ausführlich abgehandelt finden kann, dass man den Galläpfelaufguss und die Eisenauflösung jeden besonders bereite, und dann so viel zusammenmische, bis eine gehörig schwarze Farbe entstehe, oder dass man zu der auf gewöhnliche Art bereiteten Tinte, welche nicht die erforderliche Schwärze besitze, entweder noch etwas Eisenauflösung oder Galläpfelauszug zusetze.

pfer, sehr fein gerieben und mit gerade so viel Aetzammoniakflüssigkeit versetzt, als zur Auflösung nöthig ist. Diese, sehr gut aus der Feder fliessende, Tinte geht zwar blau an, wird aber nach Verflüchtigung des Ammoniaks schön grün. Durch Erwärmung wird sie schwarz, welche schwarze Farbe haltbarer als von der Galläpfeltinte ist.

Gelbe Tinte. Weder Gelbholz, noch amerikanische Eichenrinde, noch Curcumä, noch Safran sind tauglich; die Tinte mit Gummigutt fliesst schwer aus der Feder. Endlich fand Waltl, dass ein gesättigtes Decoct vom Kraute der *Datisca cannabina* mit wenig Kali versetzt, alle Eigenschaften einer dauerhaften gelben Tinte besitzt. Aus *Buchners Rep. B.* 33. 222.

4) *Wohlfeile Darstellung des kleesauren Kali.*

Vom Dr. R. Brandes.

Ich habe den höchst interessanten und merkwürdigen Versuch Gay-Lussac's *) in der Art wiederholt, dass ich 60 Gran weisses Papier mit der achtfachen Menge Aetzkalilauge eintrocknete und nun stark erhitzte. Das Papier schwoll auf, wurde nach und nach von dem Aetzkali völlig verzehrt und als dieses trocken geworden und bis zum Fliessen erhitzt worden war, so entstand unter Aufschäumen eine gelblich-weisse Salzmasse, welche im Wasser sich auflöste und nach Sättigung der Alkalis mit Salzsäure und Vermischung mit salzsaurem Kalk einen ungemein reichlichen Niederschlag von sauerkleesaurem Kalk gab. Es scheint nicht ohne Grund zu sein, dass man vermuthen darf, dass auf diese Umwandlung eines so wohlfeilen Materials, wie Papierschnitzeln und Papierabfälle sind, in Oxalsäure, ein Verfahren sich gründen lasse, die Oxalsäure oder kohlige Säure, die bekanntlich zu manchen technischen Sachen vortheilhafte Anwendung findet, auf eine höchst billige Weise darzustellen. Man braucht zur Darstellung des oxalsauren Kalis oder Natrons nur die Seifensiederlauge mit einer Parthie Papierabfälle einzutrocknen, schwach zu glühen, in Wasser aufzulösen, krystallisiren zu lassen und

*) d. J. Bd. 6. p. 387.

mehrmals umzukrystallisiren, oder den Alkaliüberschuss mit Essigsäure zu sättigen und das essigsaure Kali durch Alkohol wegzunehmen oder das oxalsaure Kali davon durch Krystallisation zu trennen. *Brandes Archiv Bd. XXXII.* 114.

5) *Geistiger Copal-Lack.*

Vom Dr. Constantini.

Um diesen darzustellen, löst man reinen möglichst weissen und gepulverten Copal in absolutem Alkohol in der Kälte auf und zwar so, dass die Auflösung möglichst concentrirt werde; war der Copal rein, so giebt er eine wasserhelle Flüssigkeit. Ich habe mich dieses Lacks oft bedient, um Land- und Himmels-Charten, Kupferstiche, Tabellen u. s. w. damit zu überziehen, um, wenn diese beschmutzt waren, sie wieder abwaschen zu können; dieser glasartige Ueberzug verändert auch durchaus den Kupferstich u. s. w. nicht, und das weisse Papier bleibt nach dem Anstriche eben so weiss wie vorher, im Gegentheil hebt durch den Glanz das Weisse sich noch mehr.

Eine Unbequemlichkeit blieb zu beseitigen, nämlich: der so bereitete Lack trocknet zu schnell unter dem Pinsel und man hat nicht Zeit, ihn gleichförmig zu vermischen, auch zieht er sich an manchen Stellen, während des Trocknens, zusammen.

Nach mehreren Versuchen ist es mir gelungen, diesem Uebelstande völlig abzuhelfen, und ohne dem Lack nur einen Theil seiner guten Eigenschaften zu rauben, ihn geschmeidiger und zu den oben angegebenen Zwecken geschickter zu machen, und zwar auf die allereinfachste Art, indem man der Copal-Lösung nur den vierten Theil ihres Gewichts nicht rectificirtes Terpentinöl zusetzt. *Brandes Archiv XXXII. p.* 115.

6) *Ueber den Kieselerdegehalt in der Asche der Equiseten.*

Vom Dr. R. Brandes.

Bei einer in *Buchner's Repertor. B. XXVIII.* 366 bekannt gemachten Analyse des Equisetum hyemale, von

Herrn Diebold, war es mir auffallend, dass in der Asche dieser Pflanze keine Kieselerde gefunden worden war, die nach vielfachen Erfahrungen und nach den Versuchen von Pictet, John und andern in so reicher Menge in der Asche der Equiseten enthalten ist, und die noch kürzlich durch die schöne Untersuchung mehrerer Equisetum-Arten von Braconnot (dieses *Journ. Bd. IV.* 186) bestimmt darin nachgewiesen wurde. Im *XXIX. Bde. S.* 198 von *Buchner's Repertorium* kömmt Herr Diebold nochmals auf seine Untersuchung zurück, indem er bemerkt, dass er wegen des auffallenden Resultats seiner Analyse, keine Kieselerde in der Asche von Equisetum hyemale gefunden zu haben, nochmals besondere Versuche darüber angestellt habe, und bei diesen habe er wiederum keine Kieselerde erhalten. Das untersuchte Equisetum war aus dem Schwarzwalde. Buchner äussert seine Meinung dahin, dass es auf die Natur des Bodens anzukommen scheine, ob die Asche der Equiseten Kieselerde gebe oder nicht.

Um über diese Sache einige Aufklärung zu erhalten, stellte ich mit meinem Freunde, Hrn. Höcker aus Bückeburg, darüber einige Versuche an.

50 Gran Equisetum palustre und 50 Gran Equisetum pratense, in getrocknetem Zustande, wurden eingeäschert; ersteres gab 9, letzteres 8 Gran Asche, welche mit Wasser und darauf mit Salzsäure ausgekocht wurde; bei beiden blieb ein ziemlicher Rückstand ungelöst, welcher eine weisse Farbe besass, auf einem Filter gesammelt, getrocknet und darauf geglühet wurde, und sich als Kieselerde ergab, deren Gewicht von 50 Gran Equisetum palustre 6 Gran, und von 50 Gran E. pratense $4\frac{1}{2}$ Gran betrug. Die wässrigen und salzsauren Auflösungen der Asche gaben phosphorsauren, schwefelsauren und salzsauren Kalk und schwefelsaures Kali zu erkennen. Equisetum hyemale enthält ebenfalls viel Kieselerde, wie Braconnot nachgewiesen hat.

Ueber die Auflöslichkeit der Kieselerde verbreiten Karsten's neuere Versuche viel Licht; besonders aber sind hier Braconnot's Versuche zu erwägen, welcher fand,

dass die Bodenmasse, worin Equiseten vegetiren, eine gelatinöse Masse führt, die gewissermaasen eine Kieselerdengallerte darstellt und humussaures Kali. Die Kieselerde in diesem lockren Zustande war im Wasser wirklich auflöslich.

Wir hatten oben absichtlich zwei Equisetum-Arten von verschiedenen Standörtern gewählt. Das Equisetum palustre aus einer sumpfigen Wiese und das E. pratense von dem Sandufer eines Baches. Die Pflanzen waren zugleich mit einem Theil der Bodenmasse aufgenommen worden; wovon die des E. palustre eine weiche schwammige, die von E. pratense eine trockene rein sandige Beschaffenheit besass. Der Sumpfboden wurde mit Wasser angerührt und damit geschüttelt; er wurde weich, gallertartig und vertheilte sich in grösserer Wassermenge zu feinen Flocken. Das abfiltrirte Wasser lief ungefärbt durch, war nur etwas weisslich getrübt, ohnerachtet es durch sehr feines Papier filtrirt worden war. Die abfiltrirte Flüssigkeit wurde verdunstet, der trockene Rückstand wieder in Wasser aufgelöst, wodurch endlich eine geringe Menge einer bräunlichen Substanz hinterblieb, die aus Kieselerde und organischer Materie bestand. Die wässrige Auflösung enthielt salzsauren und schwefelsauren Kalk. Der Sandboden wurde auf gleiche Weise behandelt, und auch hierbei lief eine schwach getrübte Flüssigkeit durch das Filter, welche nach und nach einen geringen weisslichten Bodensatz absetzte, aber auch nicht klar sich filtriten liess. Das Ganze wurde verdunstet, der Rückstand in Wasser aufgelöst, wornach eine geringe Menge Kieselerde zurückblieb. Die Auflösung enthielt salzsauren Kalk, aber keinen schwefelsauren.

Diese Versuche ergeben also, dass in den verschiedensten Bodenarten, im Sumpf- wie im Sandboden, durch die Einwirkung von Feuchtigkeit und Regen und vielleicht auch durch die übrigen Bestandtheile und Einwirkung von humussaurem Kali u. s. w. wahrscheinlich bedingt, etwas Kieselerde in einem sehr fein zertheilten Zustande sich findet, mehr derselben aber im Sumpfboden wie im Sandboden; ferner dass die Equiseten, sie mögen im Sandboden oder

im Sumpfboden wachsen, stets Kieselerde enthalten; dass in den vorstehenden Versuchen aber E. pratense, obwohl mitten in fast reiner Kieselerde, Sand, vegetirend, weniger Kieselerde gab, als das E. palustre, hat ohne Zweifel darin seinen Grund, dass in letzterem, wegen der grösseren Cohäsion der Kieselerde und wegen Mangel der Einwirkung, oder wegen der schwächern Einwirkung der übrigen Bestandtheile, die sich im Sumpfboden finden, auf diese Erde, ein geringerer Gehalt feinzertheilter und auflösbarer Kieselerde sich findet als im Sumpfboden. *Brandes Archiv XXXII.* 237.

7) *Beitrag zu einem Mittel, Branntwein vom fuseligen Geruche und Geschmacke zu befreien;*

vom Dr. Mayr in Straubing in Baiern.

Meine hier gemachte Erfahrung danke ich ganz unserm verehrten Hrn. Hofrath Dr. Buchner. Er machte in seinem *Repertorium für die Pharmacie Bd. XXXI. H.* 2. *Nr.* 19 einige interessante Mittheilungen aus dem *Journal de Pharm. Juni* 1829 über diesen Gegenstand bekannt.

Ihn selbst veranlassten diese Mittheilungen zu ein paar Versuchen, die ihm ein völlig befriedigendes Resultat gaben und in seinem Repertorium zu ersehen sind. *)

Besonders interessirte mich hier das bewährte Verfahren nach Pomiers Methode, um dem Branntwein seinen widerlichen Geschmack zu benehmen; es besteht nämlich darin, den Branntwein über süsses Mandelöl zu rectificiren,

*) Ueber diese Versuche berichtet Hr. Hofr. Buchner a. a. O. *Bd. XXXI. S.* 287 folgendes:

1) Ich liess Aqua Valerianae in einem Medicinglase mit einer Schicht Olivenöl bedecken, und damit ungefähr eine halbe Stunde lang schütteln. Nach einiger Ruhe sonderte sich das Oel wieder obenauf ab, und das davon abfiltrirte Wasser hatte nun seinen Baldriangeruch gänzlich verloren, und war völlig geruchlos.

2) Das letzte milchige Destillat von der Rectification eines fuseligen Kornbranntweins, welches kaum 15 Procent Alkohol enthielt, und einen sehr starken Fuselgeruch besass, wurde auf dieselbe Weise mit Olivenöl behandelt, und dadurch von seinem widerlichen Geruche fast gänzlich befreit.

Es ist einleuchtend, dass diese Wirkung der fetten Oele, von ihrer Verwandtschaft zu den ätherischen Oelen herrührt, und dass sich davon manche nützlichen Anwendungen machen lassen.

wodurch das widerlich riechende Fuselöl beinah gänzlich entfernt wird.

Wenn wir annehmen, dass dieses Verfahren schon lange durch unsere Branntweinbrenner angewendet wurde, indem sie oft ihren Branntwein über süsse Mandeln abzogen (wie sie sagen, um den Branntwein milder zu machen), so stimmt hier die ganze Methode mit diesem überein.

Allein über süsses Mandelöl den Branntwein zu rectificiren, möchte wohl manchem Apotheker zu theuer kommen, daher beschäftigte mich der Gedanke, ein ökonomisches Mittel ausfindig zu machen; ich verfiel auf die Mandelkleien, wo ich wirklich fand, dass diese vollkommen entsprechen.

Ich nahm einen Kartoffel-Branntwein, der nicht nur allein fuselte, sondern auch von einem sehr brenzlichen Geschmacke war, und kaum 14 Procent Alkohol enthielt, diesen rectificirte ich über Mandelkleien, aus welchen durch zweimaliges Pressen das Oel schon erhalten worden war, und ich erhielt einen sehr geschmackvollen, beinahe ganz fuselfreien Alkohol. Nachdem ich die Rectifikation über Mandelkleien wiederholte, konnte ich gar keine Spur von Fuselöl mehr wahrnehmen.

Sogar mein entfuselter Alkohol entsprach mir bei mehreren andern Versuchen besser, als er durch die Kohle entfuselte, den ich gar nicht in Anwendung bringen konnte, weil ich, so oft ich solchen in grossen Gläsern schwefelte, immer Hydrothionsäure erhielt. Ich brauche immer das Schwefeln des Weingeistes, um künstlichen Arak zu erzeugen, worüber ich mir auch die Freiheit nehmen werde, meine Versuche nächstens mitzutheilen. *Brandes Archiv XXXII. 249.*

8) *Bereitung des Schwefelkohlenstoffs.*

Zur Bereitung grösserer Quantitäten dieses Präparats ist von Brunner ein sehr zweckmässiger Apparat beschrieben und abgebildet worden. *)

*) *Pogg. Ann. Bd. XVII.* 484.

Zwei durch Abschleifen ihrer Ränder genau auf einander gepasste Graphittiegel werden mit ihren Oeffnungen aufeinander gesetzt. In den obern wird durch den Boden eine senkrecht hinuntergehende thönerne Röhre eingesetzt, die nur einen Zoll vom Boden des untern Tiegels absteht. Zur Seite nahe am Boden des obern Tiegels wird eine gekrümmte Röhre eingeführt, welche durch eine 2 — 3 Fuss lange Glasröhre verlängert wird. Diese passt in die Oeffnung einer zweihalsigen Flasche. Auf dem Boden des obern Tiegels liegt ein in der Mitte durchbohrtes Eisenblech, durch welches eine gläserne Verlängerung der in den Tiegelraum gehenden Röhre geführt ist. Es dient um den Kork, mit welchem man diese Glasröhre verschliesst, vor der Einwirkung des Feuers zu schützen und zugleich zu gestatten, dass diese Röhre mit der Hand angefasst werden könne.

Der ganze Apparat bildet demnach eine grosse tubulirte Retorte deren Tubulus jedoch in den Bauch der Retorte hinein verlängert ist. Der innere Raum beider Tiegel wird bis an den Hals mit $\frac{1}{2}$ Cubikzoll grossen Holzkohlen angefüllt. So vorgerichtet wird der Apparat in einen gut ziehenden Windofen gebracht und einer guten Rothglühhitze ausgesetzt. Sobald kein Wasser mehr übergeht und der innere Raum des Apparats beim Hineinsehen von oben durch das Rohr stark rothglühend erscheint, fängt man an, in die Röhre kleine cylindrische Schwefelstangen (1′ Zoll und $\frac{1}{2}$″ dick) einzutragen. Nach Hineinbringen jedes Stücks wird der Kork sogleich verschlossen und etwa 1 Minute gewartet ehe wieder ein neues Stück eingetragen wird.

Der Kohlenschwefel wird in die Flasche abdestilliren, die in Schnee oder in kaltes Wasser gestellt werden, und, wenn man will, etwas Wasser enthalten kann. Es ist nicht anzurathen, die Glasröhre unter Wasser münden zu lassen, weil durch den auf solche Weise herbeigeführten Druck die Gase leicht bei den Einfügungen der Thonröhren oder durch deren Form herauszudringen veranlasst werden. Die Verdichtung erfolgt übrigens bei gehöriger Länge der Glasröhre und guter Abkühlung der Flasche so vollständig, als

sie sich überhaupt, auch beim Durchführen durch Wasser bewerkstelligen lässt. Das Gas lässt man durch den zweiten Hals der Flasche an einem beliebigen Ort entweichen.

Ich bereitete mittelst dieses Apparates mehrmals in zwei Stunden (von der Zeit des anfangenden Glühens der Tiegel an gerechnet) 12—14 Unzen Kohlenschwefel. Die Tiegel, welche ich anwandte, sind von der Grösse, dass jeder 30 Unzen Wasser fasst. Bei meinen Versuchen musste die Arbeit immer durch andere Geschäfte unterbrochen werden, sonst hätte sie leicht noch weiter fortgesetzt werden können, denn nach Auseinandernehmen des Apparates erschienen die Kohlen fast ganz unverändert. Noch muss ich empfehlen, starke Hitze zu geben und das Eintragen des Schwefels in zweckmässigen Zeiträumen, welche die Erfahrung bald lehren wird, vorzunehmen. Auch darf die in die Flasche führende Glasröhre nicht zu enge sein ($\frac{1}{2}$—1" weit), indem zuweilen, wenn die Hitze nicht stark genug ist, etwas Schwefel unverändert überdestillirt und leicht Verstopfung zur Folge hat.

Das Rectificiren der Präparate, wobei gewöhnlich $\frac{1}{12}$ bis $\frac{1}{10}$ Schwefel zurückbleibt, geschieht durch Destillation in einer gläsernen Retorte, ohne Zusatz von Wasser bei sehr gelinder Wärme und gut abgekühlter tubulirter Vorlage.

Es dürfte ganz leicht sein, durch Vergrösserung der Dimensionen des beschriebenen Apparates, sich dieses Präparat in grosser Menge zu verschaffen, wenn dasselbe zu ökonomisch-technischen oder medicinischen Zwecken allgemeinere Anwendung finden sollte.

9) *Unzerstörbare Tinte.*

Murray giebt dazu folgende Vorschrift:

$\frac{1}{2}$ Loth salpetersaure Silberauflösung
2 - salpetersaure Eisenauflösung
$\frac{1}{2}$ - blausaure Ammoniaklösung
1 - Galläpfeltinktur;

wahrscheinlich sämmtlich in concentrirtem Zustande. In die-

ser Mischung löst man etwas arabisches Gummi auf und färbt sie mit Tusche schwarz.

Die Tinte soll allen Reagentien wiederstehen. *Mechan. magaz.* 329.

10) *Beiträge zur Kenntniss des Weines.*

Vom Dr. Waltl. *)

Der gegohrene Weinbeersaft unterscheidet sich von anderen gegohrnen Flüssigkeiten, wie von Cider, so sehr, dass man beide schon durch den Geschmack unterscheiden kann. Woher diess komme, ist leicht einzusehen, wenn man die Bestandtheile von beiden kennt. So haben die meisten Weine mehr Alkohol, Gerbestoff und Arom als Cider, auch fehlt diesem aller Gehalt an weinsteinsauren Salzen, und er hat dafür vorzüglich äpfelsaure und freie Aepfelsäure. Die Weine für sich unterscheiden sich nun wieder untereinander so sehr, dass man schon längst eine Classification vornahm, die aber nicht immer vollständig ausfiel. Ich bringe die Weine unter folgende Abtheilungen:

A. Saurer, wenig geistiger Wein.

a. ohne b. mit Gerbestoff,
α. ohne β. mit Arom.

B. Säuerlicher geistiger Wein.

a. ohne b. mit Gerbestoff,
α. ohne β. mit Arom.

C. Süsser wenig geistiger Wein.

a. ohne b. mit Gerbestoff,
α. ohne β. mit Arom.

D. Süsser stark geistiger Wein.

a. ohne b. mit Gerbestoff,
α. ohne β. mit Arom.

*) *Buchners Repertor.* 31, 425.

Unter die erste Abtheilung gehören vorzüglich solche Weine, die in einem zu rauhen Clima erzeugt werden, z. B. viele oberösterreichische Sorten, Regensburger, Landshuter. Sie sind meist blass von Farbe. Durch Zusatz von Kreide, welche ihnen ihre überflüssige Weinsteinsäure zum Theil entzieht, wären sie einigermaasen zu verbessern. Ferner gehört hierher solcher Wein, der durch schlechte Behandlung aus süssem wenig geistigen Wein sauer geworden ist z B. Istrianer. Selten ist Arom mit diesen Sorten verbunden.

Unter die zweite Abtheilung gehören die meisten Rheinweine, Würzburger, die meisten guten Sorten von Oberösterreicher und Steyrer. Die Farbe ist meist blass; er hat öfters Arom, seltner Gerbestoff.

Unter die dritte einige Oberösterreicher und Steyrer, viele ungarische Sorten, wie aller Istrianische und Dalmatische Wein. Meistens hat er Gerbestoff, ist öfter roth, und hat selten Arom.

Die vierte Abtheilung endlich begreift viele spanische und südfranzösiche Sorten, wie Malaga, Muscat-Lünel u. a. Er hält meistens Arom, und nie viel Gerbestoff.

Diese Verschiedenheiten des Weines rühren von vielen Ursachen her, die vorzüglichsten sind: Beschaffenheit des Weinstockes selbst; denn dieser begreift eine grosse Menge von Varietäten, dann Clima, Boden, Bearbeitung, Witterung und Behandlung des Traubensaftes vor und nach der Gährung. Wie guter Wein blos durch unzweckmässige Behandlung nach der Gährung sehr schlecht werden kann, kann ich durch Beispiele zeigen, Istrien und die umliegenden Inseln erfreuen sich eines sehr guten rothen süssen Weines; allein dieser Genuss hört bald auf, woran blos die Unwissenheit und Armuth der Besitzer schuld ist. Man zieht nämlich den Wein, den man zum Gebrauche bestimmt hat, nicht in mehrere kleinere Gefässe ab, sondern lässt ihn in einem grossen Fasse von vielen Eimern, und aus diesem zieht man täglich so viel ab, als verkauft oder verbraucht wird. Dadurch entsteht nun im Fasse ein wein-

leerer Raum, der immer grösser wird, immer mehr atmosphärische Luft aufnimmt, die durch Abtreten des Sauerstoffs den Weingeist in Essig verwandelt. Wird er in grossen Fässern z. B. nach Triest verführt, so wird er in ganz offene Kübel geschüttet, und offen an das Haus, wohin er bestimmt ist, getragen, ein Verfahren, das mich in grossen Aerger über die Dummheit der Leute versetzte. Auch trägt der Umstand bei, dass jedes Fass seinen Erlaubnisszettel, im Detail ausgeschenkt werden zu dürfen, angeklebt haben muss. Dieser Wein zeigte zweimal giftähnliche Wirkungen an mir durch öfteres Erbrechen und Schmerzen, obwohl ich sehr wenig genossen hatte, übrigens macht er jedem mehr oder weniger Sodbrennen, weshalb ich auf meiner Reise stets Subcarbonas calcariae in ziemlicher Portion bei mir führte. Um guten Istrianer zu trinken, muss man daher gerade zu der Zeit Wein geniessen, wann die Gährung eben vollendet ist, und will man ihn auf längere Zeit gut haben, selben in kleinere Gefässe abziehen, wo er sich lange hält. Sehr ökonomisch benutzt man in Istrien die ausgepressten Weinbeerenbälge, die man trocknet, und im Winter als Nahrung geniesst. Solche Speise kann freilich nur von einem so armen Volke genossen werden.

Ich werde nun auch zugleich die Wirkungen der verschiedenen Weine auf den menschlichen Organismus auseinander setzen. Die unter *A* begriffenen Weine sind durch ihren zu grossen Gehalt an Säure, und zu geringen an Zukker und Weingeist der Gesundheit wenig zuträglich, da sie Sodbrennen, schlechte Verdauung, Steine der Blase, mehrere Knochenaffectionen, Podagra und Gicht bei langem und starkem Genusse mehr oder weniger verursachen. Solche Länder, die zum Weinbau nicht geeignet sind, sollen daher lieber Bier erzeugen wollen, als Wein.

Die unter *B* begriffenen Sorten sind zwar schlechter als die unter *C*, allein doch nicht schädlich. Sie nähren zwar nicht, zehren aber auch, wie man zu sagen pflegt, wegen ihres geringen Alkoholgehalts nicht sehr. Jedoch sieht man in Ländern, so solcher Wein Volksgetränk ist,

wie in Oesterreich seltner corpulente Leute, als in Bierländern. Ob der schlechte Knochenbau der Steyrer, wo man so viele mit ein- und auswärtsgebogenen Unterschenkeln findet, dem Weingenusse zugeschrieben werden muss, wie einige wollen, lasse ich unentschieden. Gewiss ist, dass der Weinbauer den guten Wein verkauft, und den schlechten, sauern selbst trinkt.

Unter der Rubrik *C* sind solche Sorten begriffen, die schon ein südliches Clima fordern. Diese sind unter allen Weinen für den täglichen Gebrauch die gesündesten. Sie sind meistens mit Gerbestoff versehen, und stärken daher die durch zu grosse Hitze und schlechtes, lauwarmes Wasser abgespannte Faser. Durch ihren Zuckergehalt nähren sie übrigens auch einigermaasen, und geben durch saure Gährung einen vortrefflichen Essig. Die Erscheinungen nach dem Genusse eines solchen Weines sind gerade denen, welche dem Biergenusse folgen, entgegengesetzt. Hier erfolgt Schläfrigkeit, Abspannung, eine leichte narkotische Betäubung, hervorgebracht vom Bitterstoffe und ätherischen Oele des Hopfens. Aber nach Weingenuss fühlt man sich aufgeräumt und heiter, es tritt keine Schläfrigkeit ein, sondern diese kommt erst 3 bis 4 Stunden nachher, wie ich an mir täglich beobachtete. Hier erfolgt die Neigung zum Schlafe secundär, als Folge des Reizes. — Endlich betrachten wir die unter *D* begriffenen Weine. Sie sind Producte des südlichen Himmels, und zum Theile der Kunst, indem man die wässrigen Theile auf mehrfache Weise zu entfernen strebt. Sie halten mehr Zucker als andere Sorten, und stets auch Arom. Durch ihren starken Weingeist-Gehalt und ihre Seltenheit sind sie nicht für den täglichen Genuss geeignet. Sie sind vorzüglich für das vorgerückte Alter, für schwächliche Personen und für solche, welche grosse Kälte oder Strapazen auszustehen haben, passend.

Schliesslich will ich einiges über die Verbesserung der Weine kurz erwähnen. Der Verbesserung bedürftig sind nur die unter *A* und *B* aufgeführten Arten. Erstere, wie ich schon gesagt habe, soll man lieber gar nicht bauen, da

sie die Mühe und Kosten nicht lohnen, und hier auch die Verbesserung zu theuer käme. Die unter *B* bezeichneten Sorten können durch Zusatz von Zucker unschädlich nahrhafter und geistiger gemacht werden. Auch erreicht man eine wesentliche Verbesserung durch Entziehung des zu vielen Wassers durch längeres Hängenlassen oder Aufbewahren der Trauben auf Stroh, oder an Stricken, welche Methode der des Abrauchens des Saftes weit vorzuziehen ist, weil dadurch das Arom entfernt oder nachtheilig modificirt wird. Solche unschädliche Verbesserungen können nicht als Verfälschungen gelten, wie man gewöhnlich dafür hält.

11) *Ueber die Mittel der geheimen Oeffnung von Briefsiegeln zu begegnen.*

Von S. Stratingh.

Es ist bekannt, dass in mehreren Staaten das Briefgeheimniss auf den Posten nicht verwahrt ist, dass die Siegel abgedrückt, die Briefe geschickt geöffnet und dann ohne grosse Beschädigung wieder geschlossen werden können. Es finden sich über diesen Gegenstand ein paar interessante Aufsätze in *Dingler's polytechnischem Journale* (*Band XXVI. S.* 175 und *Bd. XXX. S.* 112 und *S.* 231.) wo sowohl über die Art wie dieses geschieht, Aufklärung gegeben ist, als auch die Mittel angegeben werden, diesem Uebel zu begegnen. Stratingh hat sowohl Erstere als Letztere geprüft, und giebt als das beste Mittel zur Versiegelung der Briefe, so dass ihre geheime Eröffnung und folgende Schliessung unmöglich wird, folgendes an:

Man streiche mit einem Pinsel auf die Stelle des untern Papiers, auf welches das Siegel kommen soll, etwas Eiweiss, streue sodann auf letzteres so viel fein gepulverten lebendigen Kalk, als nothwendig ist, um eine Art Pappe dadurch zu bilden, und drücke sodann das obere anzuklebende Papier leicht darauf; steche mit einer Nadel das obere Papier mehrmals durch, um das Eindringen des Breies und das Festhalten zu befördern, und drücke endlich das Siegel auf.

Durch den Zusatz des Aetzkalks hat man den Vortheil, dass das Eiweiss sich nicht so über das Papier verbreitet, dass der Abdruck des Siegels mehr Körper bekommt, sich mehr zur Aufnahme von Wappen eignet, schneller trocknet und vollkommen hart wird. — Dieses Schlussmittel widerstand bei der Prüfung nicht nur den Wasserdämpfen, sondern sogar allen anderen chemischen Auflösungsmitteln, wenn sie nicht gar das Papier selbst vernichteten.

„Da jedoch dieses Mittel nicht wohl aufbewahrt werden kann, es zu umständlich und anderseits auch kostspielig wäre, jedesmal ein Ei zu öffnen, so dachte ich darauf das Mittel zu vereinfachen. Da ich in meinem Laboratorium mich zur Lutirung von Gefässen eines durch freiwillige Verdunstung auf einer flachen Schüssel erhärteten und puverisirten Eiweisses bediene, so wollte ich doch sehen, ob dasselbe nicht auch zum Siegeln von Briefen anwendbar wäre. Ich versuchte, ob es nicht möglich sei, das Eiweiss künstlich zur Dicke von Oblaten einzutrocknen, und dann mit einem Stempel in die Form der gewöhnlichen Oblaten zu bringen; allein die Sprödigkeit desselben vereitelte die Bemühung. — Ich begnügte mich daher das Eiweiss in einer Temperatur von 50° auszutrocknen und zu pulverisiren. Um einen Brief zu versiegeln, nahm ich etwas davon, streute es auf die Siegelstelle, befeuchtete die Stelle ein wenig, drückte das obere Papier an, machte mit einer Nadel Einstiche und drückte endlich das Siegel selbst auf, was auch recht gut gelang. Nahm ich aber statt des reinen Eiweisspulvers ein Gemeng von gleichen Theilen Aetzkalk und Eiweisspulver, welches in einer Flasche mit eingeriebenem Stöpsel verwahrt werden muss, dann war die Siegelung auf das angefeuchtete Papier bedeutend besser, das Siegel schöner ausgedrückt, und beide Papiere wohl miteinander vereinigt.“

Auf diese Weise kann man sich demnach ein Siegelpulver bereiten, welches seinem Zwecke vollkommen entspricht. Da das Eiweiss durch die gelinde Austrocknung nicht verändert worden, so lässt es sich durch kaltes Was-

ser wieder auflösen, und nimmt seine vorige Consistenz wieder an. Der Aetzkalk hält das Eiweisspulver trocken, erlaubt ihm erst durch die Wirkung des Wassers flüssig zu werden, und befördert dessen schnelle Erhärtung wieder, wobei sich die vereinigte Masse an die, sich bei der Schliessung des Briefes aneinander legende Papierseiten fest anlegt, und mit den Papierfasern so innig verkittet, dass der Brief ohne Beschädigung des Siegels schlechterdings nicht geöffnet werden kann. *Buchners Rep.* 33, 413 aus *Meylink's Biblioth. D. VII. No. V.*

12) *Ueber bleifreie Töpferglasur.*

Vom Dr. A. Buchner.

Se. Maj. der König von Bayern haben im Jahre 1828 unter mehrern andern Preisaufgaben auch demjenigen Inländer, welcher eine bleifreie und überhaupt der Gesundheit nicht nachtheilige, zugleich sehr haltbare und feste, aus wohlfeilen Materialien zu bereitende, leicht zu verfertigende, und für verschiedene Sorten von Thongeschirr anwendbare Glasur-Masse erfindet, eine Prämie von 1000 Fl. zugesichert. In Folge dessen haben sich drei Preisbewerber vorvorgefunden, wovon zwei ihre Glasurmassen aus *Quarz, Soda* und *Borax*, auch aus *Basalt, Soda, Pottasche* und *Borax* so zusammengetetzt hatten, dass sie den Anforderungen der Preisaufgabe nicht entsprechen konnten, denn diese Glasuren enthielten Borax, waren also nicht wohlfeil, zugleich auch für den gewöhnlichen Töpferofen zu strengflüssig, und überdiess waren die vorgelegten Proben in ihrer Glasur theils rauh und theils rissig und ungleich. Der dritte Bewerber aber hatte seine Glasur blos aus Quarz, Pottasche und Kalk verfertigt, und 90 Geschirre von verschiedener Form und Grösse und aus verschiedenen Thonsorten, mit seiner neuen Glasur versehen, vorgelegt. Da dieser die Aufgabe vollständig gelöst hatte, und da sich seine Glasur bei den von dem k. Preisgerichte damit angestellten Versuchen sehr leicht schmelzbar, und zugleich fest und haltbar zeigte, so wurde ihm der Preis zuerkannt. Dieser

Durch den Zusatz des Aetzkalks hat man den Vortheil, dass das Eiweiss sich nicht so über das Papier verbreitet, dass der Abdruck des Siegels mehr Körper bekommt, sich mehr zur Aufnahme von Wappen eignet, schneller trocknet und vollkommen hart wird. — Dieses Schlussmittel widerstand bei der Prüfung nicht nur den Wasserdämpfen, sondern sogar allen anderen chemischen Auflösungsmitteln, wenn sie nicht gar das Papier selbst vernichteten.

„Da jedoch dieses Mittel nicht wohl aufbewahrt werden kann, es zu umständlich und anderseits auch kostspielig wäre, jedesmal ein Ei zu öffnen, so dachte ich darauf das Mittel zu vereinfachen. Da ich in meinem Laboratorium mich zur Lutirung von Gefässen eines durch freiwillige Verdunstung auf einer flachen Schüssel erhärteten und puverisirten Eiweisses bediene, so wollte ich doch sehen, ob dasselbe nicht auch zum Siegeln von Briefen anwendbar wäre. Ich versuchte, ob es nicht möglich sei, das Eiweiss künstlich zur Dicke von Oblaten einzutrocknen, und dann mit einem Stempel in die Form der gewöhnlichen Oblaten zu bringen; allein die Sprödigkeit desselben vereitelte die Bemühung. — Ich begnügte mich daher das Eiweiss in einer Temperatur von 30° auszutrocknen und zu pulverisiren. Um einen Brief zu versiegeln, nahm ich etwas davon, streute es auf die Siegelstelle, befeuchtete die Stelle ein wenig, drückte das obere Papier an, machte mit einer Nadel Einstiche und drückte endlich das Siegel selbst auf, was auch recht gut gelang. Nahm ich aber statt des reinen Eiweisspulvers ein Gemeng von gleichen Theilen Aetzkalk und Eiweisspulver, welches in einer Flasche mit eingeriebenem Stöpsel verwahrt werden muss, dann war die Siegelung auf das angefeuchtete Papier bedeutend besser, das Siegel schöner ausgedrückt, und beide Papiere wohl miteinander vereinigt.“

Auf diese Weise kann man sich demnach ein Siegelpulver bereiten, welches seinem Zwecke vollkommen entspricht. Da das Eiweiss durch die gelinde Austrocknung nicht verändert worden, so lässt es sich durch kaltes Was-

Nach Döbereiner erhält man das leichtschmelzbarste Wasserglas aus

1	Aeq. kohlensaurem Kali	= 70	Gewichtstheile
1	- - Natron	= 54	-
12	- Kieselerde	= 152	-

Es ist nicht so sehr zum Gerinnen geneigt, wie das Fuchsische und kann selbst über der Weingeistflamme geschmolzen werden.

Zur Verfertigung der Glasur versetzt Hr. Leibl einen Theil des Wasserglases mit so viel Kalkmilch, dass auf 100 Theile des erstern 5 bis 6 Theile Kalk kommen, und dampft das Ganze in einem eisernen Kessel unter beständigem Umrühren zur Trockne ein. Dieses trockne Kalk-Kalisilicat wird gepocht und fein gesiebt.

Beim Glasiren wird das schwach gebrannte Geschirr zuerst mit dem reinen Wasserglas durchs Uebergiessen oder besser Eintauchen getränkt, und nach einigen Minuten wird das obige Pulver von Kalk-Kalisilicat aufgesiebt. Sobald dieses eingetrocknet ist, werden die Geschirre noch einmal mit dem Wasserglase übergossen, und nachdem der Ueberzug an der Luft trocken geworden ist, wie gewöhnlich im Töpferofen eingeschmolzen. Da das Wasserglas in die Poren der Geschirre eindringt, so legt sich die Glasur nicht nur fest an, sondern sie ertheilt auch dem Geschirr mehr Festigkeit.

Dass sich übrigens dieses Verfahren Leibls noch mehr vereinfachen lässt, ist leicht einzusehen. Er selbst giebt folgende Abänderungen an: Man schmelze 100 Thle. Quarzpulver, 80 Thle. gereinigte Pottasche, 10 Thle. Salpeter und 20 Thle. gelöschten Kalkes zusammen, pulverisire dieses Glas trocken, und trage es, wie oben angegeben, mittelst Wasserglas auf das Geschirrr u. s. w. Diese Glasur widersteht übrigens den Säuren fast eben so gut wie das gemeine Glas; auch kann man ihr durch Zusatz von Schmalte oder andern Metalloxyden die gewöhnlichen Farben geben. *Buchn. Rep.* 33. 150.

XXXII.

Die Alchemie.

Aus: Beskrifning på kemiska operationer och instrument, samt Förklaring af kemiska Konst-ord, af Berzelius.

Alchemie bedeutete Anfangs Chemie überhaupt, seit dem 4ten Jahrhunderte aber fing man an diesen Namen blos demjenigen Theile derselben beizulegen, welcher sich mit Verwandlung der Metalle in andere Metalle, und mit den Versuchen Gold herzustellen beschäftigte, und seitdem hat man unter jenem Worte immer so viel wie Goldmacherkunst verstanden.

Es liegt nichts Wunderliches darin, wenn man zu einer Zeit, wo die Chemie noch in ihrer frühesten Kindheit war, und Alles erst untersucht werden musste, unter Andern auch auf die Idee kam, sich mit Metallverwandlungen zu befassen, es ist eben so natürlich dass man sich damals, gelockt von der Aussicht auf Reichthum, eifrig der Goldmacherkunst hingeben konnte, aber merkwürdig ist es, dass, nachdem die Letztere eine Generation nach der andern geäfft hatte, ihr dennoch 14 Jahrhunderte hindurch, bis auf unsere Zeiten gefröhnt wurde.

Ohngefähr seit Anfang des 13ten Jahrh. bis zum Anfange des jetzigen gab es in Europa eine eigene Klasse vorsätzlicher Betrüger, welche sich Alchemisten nannten, und die Kunst des Goldmachens feil boten. Der grösste Theil derselben floh von Land zu Land, und starb in Armuth. Einigen gelang es, leichtgläubige Fürsten zu bethören, und, mit Beute versehen, zu verschwinden, ehe noch der Betrug entdeckt wurde.

Die heutige Chemie steht auf einem Standpunkte, von welchem aus sie für immer den Bann über die Alchemisten ausspricht, aber gleichwohl kann es nicht ohne alles Inter-

esse sein, verschiedene jener Methoden kennen zu lernen, welche von den Goldmachern angewendet wurden, um jene Betrügereien zu bewerkstelligen. Sie fertigten das Gold aus andern Metallen, und gewöhnlich waren es Silber oder Quecksilber, welches sie hierzu veredelten.

Bei Veredelung des Silbers zu Gold verfuhren sie wie folgt. Gold wurde auf trocknem Wege in Schwefelalkali aufgelöst, indem man Glaubersalz in einem Tiegel erhitzte, und hierauf entweder Kohle zusetzte, worin Stückchen Gold verborgen waren, oder Kohlenpulver hinzubrachte, unter welches man Goldoxyd oder pulverförmige Goldpräparate, die damals der Mehrheit noch unbekannt waren, mengte. In diese schmelzende Masse musste derjenige, welcher betrogen werden sollte, ein Stück Silber werfen, welches nun das Gold aus seiner Vereinigung ausfällte. Nachdem man die Schmelzung noch eine Weile fortgesetzt hatte, erhielt man einen Goldkönig und eine, geschwefeltes Silber enthaltende, Schlacke.

Andere liessen die goldhaltige, geschmolzene und noch nicht mit Silber versetzte, Masse erkalten, pulverisirten sie, und nannten sie „geheimes tingirendes Flusspulver.“ Ein Theil schmelzendes Silber wurde mit 2 Theilen dieses Pulvers bedeckt, und das Resultat war nun ebenfalls ein Goldkönig.

Noch Andere lösten das güldische geschwefelte Alkali auf, nannten die Solution Gradirwasser, und legten Silber in dieselbe. Auf der Oberfläche des Silbers präcipitirte sich jetzt Gold, und das Silber bekam das Ansehen als sei es in Gold umgeändert.

Für die Quecksilberveredelung hatte man mehrere Methoden. Entweder suchte man heimlich Goldamalgam unter das Quecksilber zu bringen, oder man rührte das Letztere mit einer Karte um, in welcher Goldoxyd verborgen lag, oder auch mit Papier, auf welches man mit Dinte geschrieben hatte, die stark mit Goldoxyd vermengt war. Andere bedienten sich hierzu frisch beschriebenen Papieres, dessen Schrift sie mit Streusand abgestreuet hatten, unter

welchem sich fein vertheiltes Gold befand. Kam dann das Quecksilber über das Feuer, und verbrannte das Papier dabei, so wurde das Gold amalgamirt, und blieb, nach endlicher Verrauchung des Quecksilbers, mit metallischem Aeussern zurück.

Daniel von Siebenbürgen bereitete ein pulverförmiges Goldpräparat, welches er in vielen Apotheken Italiens, als ein Universalmedikament, unter dem Namen *Usufur* verkaufen liess. Er verschrieb es unter andern Stoffen die seine Patienten aus den Apotheken mussten kommen lassen, und wovon er nachher die Medizin bereitete, ohne jedoch das Goldpräparat, welches er für sich behielt, mit hinzuzubringen.

Nachdem Letzteres ziemlich allgemein bekannt war, erbot er sich dem Herzog Cosmus I. in Florenz das Goldmachen zu lehren. Der Herzog entnahm selbst Usufur aus der Apotheke, und der Versuch gelang. Der Herzog, welcher ohnediess schon im Geheimen Daniels Angaben richtig befunden hatte, zahlte ihm für diese Entdeckung 20000 Dukaten, die Daniel, sammt seiner Person, sofort in Sicherheit brachte.

Georg Honauer machte Gold für den Churfürsten von Würtemberg, und zwar auf folgende Weise: Nachdem er den Tiegel mit den Ingredientien in den Ofen eingesetzt hatte, verschloss er das Zimmer. Ein Knabe, welchen er in einer Kiste versteckt hielt, verliess jetzt seinen Schlupfwinkel, legte Gold in den Tiegel und verbarg sich wieder. Honauer war indess weniger glücklich. Sein Betrug wurde entdeckt, und der Betrüger aufgeknüpft.

Man fertigte Nägel und Messer, zur Hälfte aus Gold, zur andern Hälfte aus Eisen, und wusste dabei dem Golde das Ansehen des Eisens zu ertheilen. Nun gab man vor ein Gradirwasser zu besitzen, welches Eisen in Gold verwandeln könne, womit aber blos das Gold rein gewaschen wurde. Einen dergleichen Versuch machte vor der Königin Elisabeth von England ein Mönch mit einem Messer. Diese Betrügerei hatte zur Folge dass der bekannte Geoffroy

sich die Mühe nahm, das Experiment mit eben so beschaffenen Nägeln in der Pariser Wissenschaftsakademie nachzumachen, um den Betrug an den Tag zu bringen.

Damit die Goldmacherei noch glaubhafter werde, wurde angegeben, dass man das Gold auch zerstören, und so verwandeln könne, dass es nicht wieder herstellbar sei. Man schmolz einen Gewichtstheil Gold mit 30 Gewichtsheilen eines Flusses zusammen, welcher aus Cremor tartari, Schwefel und wenig Salpeter bestand. Wurde die Masse nachher in Wasser aufgelöst, so blieb ein schwarzes Pulver zurück, welches nicht aufs Neue Gold werden konnte. Reaumur, Lemery und Geoffroy untersuchten dieses Anführen, fanden das Gold in dem durch die Schmelzung sich gebildet habenden Schwefelalkali aufgelöst, und zeigten, dass der schwarze pulverförmige Rückstand die Kohle des Weinsteins sei.

Auch in der Geschichte Schwedens erregte die Goldmacherei einige Male Aufsehen.

Der sächsische Generallieutenant Paykull, welcher in Liefland geboren wurde, als dasselbe noch zu Schweden gehörte, und welchen, als er bei Warschau einen Theil von König Augusts Armee gegen die Schweden anführte, der General Nieroth 1705 gefangen nahm, wurde von Carl XII. als Verräther zum Tode verurtheilt. Paykull erbot sich, wenn ihm das Leben geschenkt würde, und sei es auch als beständiger Gefangener, jährlich für 1 Million Reichsthaler Gold, und zwar weder auf des Königs, noch auf des Reiches Kosten zu fertigen. Auch wollte er sein Verfahren demjenigen von des Königs Unterthanen, welcher hierzu befehliget würde, mittheilen. Er gab vor, er habe diese Kunst von einem polnischen Offizier, Namens Lubinski, und Letzterer habe sie von einem griechischen Priester in Corinth erlernt. Urban Hjärne, ein zu seiner Zeit sehr angesehener schwedischer Chemiker, war vollkommen überzeugt, dass Paykull wirklich Blei in Gold verwandeln könne. Der Feldzeugmeister Hamilton wartete einen solchen Versuch mit ab. Paykull mengte

in dessen Gegenwart jene Ingredientien zusammen, und Hamilton nahm sie mit nach Hause und tauschte sie gegen neue um, die er selbst anschaffte. Letztere wurden am folgenden Morgen an Paykull abgegeben, welcher nun das Pulver noch mit seiner Tinktur vermischte, eine gewisse Menge Blei hinzusetzte, die Masse zusammenschmelzte, und daraus für 147 Dukaten Gold erhielt. Von diesem Golde schlug man Münze zu 2 Dukaten Gewicht, mit der Aufschrift:

Hoc aurum arte chemica conflavit Holmiae 1706 O. A. v. Paykull.

Die Zeugen waren Hamilton und der Advokat-Fiscal Fehman, als Actor publicus in Paykulls Process. Der Bericht über diesen Versuch Gold zu machen, wurde von Urban Hjärne abgefasst, welcher selbst in dieser Kunst arbeitete, und in dessen Schriften man die Liebe für das Wunderliche und Unglaubliche wiederfindet, welche überhaupt den an Alchemie hängenden Chemikern eigen war. Es kann daher nicht auffallen, wenn die uns hinterlassenen Nachrichten über den ganzen Vorfall sehr das Ansehen haben, als hätte Paykull in der That Gold gemacht.

Man fragt sich: warum Paykulls Lehrmeister nicht auch durch andere Adepten, und durch sie bis auf unsere Tage eine so köstliche Kunst fortpflanzte? Paykull scheint verschiedene Dokumente dem General-Feldzeugmeister Hamilton überliefert zu haben. Sie werden noch jetzt von dem Justizrathe und Ritter Grafen Gustav Hamilton verwahrt, und Letzterer hatte die Güte mir diese Papiere mitzutheilen. Die darin enthaltene Beschreibung gleicht den gewöhnlichen alchemistischen Angaben, und stimmt nicht mit dem zusammen wie, nach Hjärnes Bericht, Paykull in Hamiltons und Fehmans Gegenwart verfahren sein soll.

Nach jenen Dokumenten besteht die Procedur aus 3 Hauptheilen, von denen ein Jeder lange Zeit erfordert.

Zuerst wird auf vielen, zum Theil ganz abgeschmackten, Umwegen Schwefelantimon in zusammengeschmelzter Form

bereitet. — Dann folgt das eigentliche Geheime. Es besteht nicht in einer Tinktur, sondern aus zwei Pulvern, von denen das Eine Zinnober ist, welcher in 3 Terminen so lange mit Spiritus gekocht wird, bis der Alkohol verdunstet ist, das Andere aber aus Eisenoxyd besteht, welches hier den Namen Crocus martis führt, und höchst unvortheilhafter Weise aus Eisenspan mit Salpetersäure bereitet werden soll. Diese Pulver werden mit dem geschwefelten Antimon gemengt, in einem verschlossenen Gefässe aufbewahrt, und diess die 40tägige Digestion genannt. Dann soll $\frac{1}{4}$ Loth von gedachtem Gemenge mit einem Pfunde Antimonium crudum und 2 Lothen gereinigtem Salpeter zusammengeschmolzen, und die geschmolzene Masse in einen Giesspuckel gegossen werden. Auf dem Boden desselben findet sich nun ein weisser strahliger Metallklumpen, welcher noch so lange im offenen Tiegel gebrannt wird, bis der Rauch aufhört und nur noch das Gold rein zurückgeblieben ist.

Wer etwas bewandert in der Chemie ist, ahnet schon worin die ganze Betrügerei liegt. Sowohl das rothe Eisenoxyd als auch der Zinnober können nämlich in grossen Quantitäten mit Goldpurpur versetzt werden, ohne dass sich diese Versetzung von einem ungeübten Auge entdecken lässt. Durch die Zusammenschmelzung des Goldpurpurs mit Schwefelantimon wird ferner das Gold von dem vielen Zinn gereiniget mit dem es verbunden war, und durch Abrauchung endlich das Antimon wieder von dem zurückbleibenden Golde entfernt.

Das am gewöhnlichsten vorkommende Recept der Goldmacher ist Folgendes.

Quecksilber wird in einem eisernen Topfe, und unter Umrührung mit einem eisernen Spatel, mit spanischem Grün, Vitriol, Salz und starkem Essig digerirt, bis das Quecksilber dick wie Butter wird, worauf man es aus dem Gefässe nimmt und abwäscht. Das laufende Quecksilber wird durch sämisch Leder gepresst, das gepresste aber, welches Kupferamalgam ist, zu kleinen Kuchen formirt, welche man

im Tiegel mit einem Gemenge von gleichen Theilen Gurkmeja- und Tutiapulver cementirt. Zuletzt erhitzt man den Tiegel mit Hülfe eines Blasebalges. Auf dem Tiegelboden findet sich nun ein gelber Metallkönig, das verlangte Gold. Die Gurkmeja reducirt hier die Tutia (unreines Zinkoxyd) und diese verbindet sich mit dem Kupfer aus dem Amalgam zu Messing.

Von solcher Beschaffenheit waren alle Goldmacherprocesse. Vor unsern Augen liegen die Betrügereien klar da, unsere Väter aber mussten dadurch nothwendig getäuscht werden, zumal da die Chemie von so wenigen getrieben wurde, und dasjenige, was man davon verstand, nicht hinreichte, um die Unterschleife zu entdecken.

XXXIII.

Vorschläge der schwedischen Oberhohofenmeister wegen Verbesserung der Eisensteinröstung.

(*Jern-Contorets Annaler* 1827.)

Nachfolgende Vorschläge wurden durch ein Patent veranlasst, welches Hr. C. D. af Uhr, Direktor der schwedischen Hohöfnerei und Stabeisenschmiede, unterm 20. Juni 1826 an sämmtliche Oberhohofenmeister ergehen liess, und worin Ersterer den Letzteren aufgab ihre Gedanken über die, von der schwedischen Brukssocietät gewünschten, neuen Erzröstungsversuche zu eröffnen.

Noch ehe diese Vorschläge eingingen hatte genannter Herr Direktor selbst schon beim Eisenhüttenwerke Strömsbacka versucht, die Eisenerze in einem Ofen zu rösten, welcher den Verkohlungs- oder gewöhnlichen Kalköfen glich, und in welchem die Feuerung von unten erfolgte und so lange fortdauerte bis die ganze Masse durchbrannt war, worauf man den Eisenstein erkalten liess und auszog. Obgleich zu diesem ersten Versuche nur ein ganz kleiner Ofen angewendet wurde, so fiel doch das Resultat erwünscht aus, indem das Erz, bei weniger Brennmaterial als gewöhnlich, sich hinlänglich zugebrannt hatte.

Eingereicht wurden hierauf folgende Eingaben:

1) Eine, vom 19. Septbr. 1826, vom Hrn. Oberhohofenmeister Lundgren;

2) Eine, vom 21. August 1826, vom Hrn. Oberhohofenmeister Kallstenius;

3) Zwei, vom 1. August und 22. Octbr. 1826, vom Hrn. Oberhohofenmeister Schedin; und

4) Eine, vom 27. August 1826, vom Hrn. Oberhohofenmeister Starbäck.

Herr **Lundgren**

äussert sich ohngefähr wie folgt:

Er habe oft wahrgenommen, dass bei keiner Eisensteinsorte die Röstung zu entbehren sei, und dass, wenn Letztere schlecht bewerkstelligt werde, dann die schädlichen Folgen davon beim Hohofengange nicht ausblieben. Bei blutsteinartigen Dürrerzen *) gebrauche indess, wie Er glaube, die Röstung nichts weiter als blosse Glühung zu sein, denn bei solchen komme es blos darauf an, den Zusammenhang ihrer Theile loser, und den Eisenstein dadurch leichter pochbar zu machen, so wie das Wasser fortzuschaffen, welches im und am Erze befindlich ist. Dagegen sei bei Quicksteinen, welche in seinem Distrikte fast sämmtlich mit Schwefelkies verunreiniget wären, eine sorgfältigere Röstung, zu Dekomponirung des Letztern, nöthig.

Für eine dergleichen sorgfältigere Röstung hält Hr. **Lundgren** die Röste auf offenem Felde für gänzlich untauglich. Nur da könne man sie anwenden, wenn man ein sehr kiesiges Erz durch eine sogenannte Kaltröstung auf eine nachfolgende ernsthaftere Röstung vorbereiten wolle.

Auch die gewöhnlichen Röststätten (Rostgropar, in einem Gehänge angelegte, mit Mauern umschlossene Röststät-

*) Die schwedischen Eisenhüttenleute theilen die Eisensteine in sieben Klassen:

1ste Klasse. — *Gutartige* (Godartade) welche für sich, ohne die Gattirung mit andern Eisensteinen nöthig zu haben, gutes Eisen geben.

2te Klasse. — *Rothbrüchige* (Rödbräckte).

3te Klasse. — *Kaltbrüchige* (Kallbräckte).

4te Klasse. — *Selbstgehende* (Engående) welche in sich selbst schon hinlänglich Flussmittel besitzen, deshalb keiner Flusszusätze bedürfen, und übrigens gutes Eisen geben.

5te Klasse. — *Dürrerze* (Torrstens malmer) Blutsteine, welche in der Regel nicht ohne Schwierigkeit für sich allein verschmolzen werden können, indem sie meist strengflüssige Bergarten mit sich führen.

6te Klasse. — *Quicksteine* (Quick - eller Blandstenar). — Sehr leichtflüssige und fressende Erze, selten frei von Schwefel.

7te Klasse. — *Frischende* (Farskande) Sehr reiche, gern Frischlinge absetzende Erze, welche, wenn sie nicht mit ärmern Eisensteinen beschickt werden, lieber Frischeisen als Roheisen geben.

ten) verwirft Er, weil es unmöglich sei, in ihnen das Feuer zu dirigiren. Oft wäre die Folge davon, dass die Eisensteine sich äusserlich mit einer Schlackenrinde überzögen (lacklöpa) was, nach Seiner Ansicht, nachher bei der Verschmelzung höchst nachtheilig werden könne.

Hr. Lundgren schlägt runde Röststätten mit söhligem Boden vor. Die Seitenmauern sollen sich nach oben etwas zusammenziehen, und zwar nach einem Zirkelbogen von doppelt so grossem Halbmesser als der des Bodenzirkels ist. Beim Boden sollen in diesen Seitenwänden 4 bis 6 Zuglöcher, jedes zu 1 Fuss Weite, und auf der einen Seite soll eine Thüre angebracht sein; diese aber während des Röstens zugemauert werden. Die Grösse einer solchen Röststätte müsse sich nach dem Grade der Schmelzbarkeit des Eisensteins richten. Der Durchmesser des Bodens könne von 16 bis 20 Fuss variiren, die Höhe von 6 bis 10 Fuss. Die innern Mauern sollen von Schlackenziegeln, oder von solcher Hohofenschlacke, welche beim Abstechen zuletzt ausrinnt (Stjertslagg), gefertiget werden, die äusseren aber von undicht zusammengefügten Granitsteinen.

Was Hr. Lundgren über die Art: wie die Röstung selbst zu bewerkstelligen ist, sagt, weicht übrigens nur wenig von dem ab, was schon jetzt an solchen Orten geschieht, wo gut geröstet wird. Das Wichtigste sei: *immer die Heftigkeit des Feuers nach der Schmelzbarkeit der Eisensteine einzurichten.*

Herr Kallstenius

bemerkt über den fraglichen Gegenstand Nachstehendes.

Obgleich man über die Nothwendigkeit der Eisensteinröstung viel geschrieben habe, und Beweise von ihrem Nuzzen da wären, so kenne man doch noch nicht mit Zuverlässigkeit die Veränderung, welche dabei mit dem Eisensteine vorgehe. Eine Reduktion scheine nicht statt zu finden, und nicht die Quelle jenes Nutzens zu sein, weil sonst die Blutsteine, bei gleichen Bergarten, nicht leichter als die Oxydulerze schmelzen würden. Zwar könne man bei

vielen Erzen die Entfernung von Schwefel, Arsenik, Zink, Wasser etc. als Grund angeben, indess auch bei solchen Eisensteinen, welche frei von allen diesen Stoffen wären, wie diess bei den meisten schwedischen Gangeisensteinen der Fall sei, habe man gefunden, dass die Vorausschickung der Röstung Vortheil bringe.

Hr. Kallstenius glaubt daher den Haupteffekt dieses Processes mehr darin suchen zu müssen, dass die Erze durchs Brennen an Porosität gewinnen, die chemische Freundschaft zwischen ihren Theilen sich aufhebt, und hierdurch die nachherige Reduktion im Ofen erleichtert wird.

Er sagt: durch die Röstgluth wird das Eisenerz eben so für den kommenden Hohofenprozess vorbereitet, wie das Mineral durch vorgängige Glühung mit Kali für die chemische Analyse, und Er nimmt an, dass hierzu eine möglichst aushaltende Temperatur erforderlich sei, so hoch als sie das Erz nur immer erdulden könne, ohne zu schmelzen.

Da nun eine so hohe Temperatur im Hohofen, nach den Erfahrungen, die man in Finspång machte, sich über dem Obergestelle nicht findet, die Hitze im Obergestelle aber gleich so zunimmt, dass dort der Eisenstein schon auf den Oberflächen schmelzt, so erscheint demnach die Voraussendung eines besondern Glüh- oder Röstprocesses allerdings als nothwendig.

Hr. Kallstenius schlägt dreierlei Methoden vor.

1) Röstung in zirkelrunden oder ovalen Röststätten;

2) Röstung in sehr niedrigen Oefen, in welchen Erze und Kohlen schichtweise aufgesetzt, und Erstere unten wieder ausgezogen werden; und

3) Röstung in offnen Reverberiröfen, welche mit Eisenstein gefüllt, und, statt des Gewölbes, mit Grubenklein und Gestübe gedeckt, übrigens aber auf gewöhnliche Art mit Holz geheizt werden sollen. Der ihnen zu gebende Zug würde die Höhe der Schornsteine bestimmen.

Diese Vorschläge werden indess von ihm selbst wieder verworfen; theils des Ungewöhnlichen, theils der Kostbarkeit wegen, und weil die Wartung solcher Röste viel Ar-

beit und Sorgfalt erfordern würde. Er empfiehlt daher zuletzt lieber die gewöhnlichen Röststätten, mit Mauern auf drei Seiten, jedoch mit Zugröhren in den Ecken. Gedachte Röststätten sollen 12 bis 18 Ellen weit, und ihre Mauern, von deren Höhe der Wärmegrad hauptsächlich mit abhänge, 3½ bis 4 Ellen hoch sein. Die Wartung soll auf dieselbe Weise geschehen, welche zeither als richtig angenommen wurde.

Bei rothbrüchigen Eisensteinen hält Hr. Kallstenius für nöthig, erst eine Kaltröstung auf offenem Hügel vorauszuschicken.

Herr Schedin

stellt folgende Ansichten auf:

Die gewöhnliche Röstmethode habe zuerst den Fehler dass sie viel Brennmaterial verzehre. Letzteres (Holz, Kohlen und Kohlenklein zusammen) betrage dem Volumen nach doppelt so viel wie das Erz, und gleichwohl gelange jede einzelne Erzwand blos etwa 24 Stunden zum Glühen, weil das Feuer sich nur successive durch den Rost fortpflanze. Ferner habe sie den Fehler, dass der Eisenstein, wegen seines Zusammenkommens mit Kohle, nicht Gelegenheit finde zur Oxydation. Oxydation aber halte er, sammt Herstellung grösserer Porosität, für die Hauptzwecke der Eisensteinröstung, und folgre diess aus dem Umstande, dass geröstete Oxyderze von lockrer Textur gewöhnlich am leichtesten zu reduziren sind. —

Hr. Schedin ist hiernach der Meinung, dass die Eisensteinröstung in gewölbten Oefen mit Holzflamme geschehen müsse. Er schlägt hierzu etwas veränderte Ziegelöfen, von 6 Ellen Länge und Breite vor. Ihre Höhe soll bis zum höchsten Gewölbepunkt 5 Ellen betragen, und im Gewölbe sollen 16 Zuglöcher, jedes zu 6 Zoll Weite im Quadrat, befindlich sein. Auf 2 Seiten des Ofens würden die Oeffnungen zum Einlegen und Ausnehmen des Erzes, auf den beiden andern Seiten dagegen die Feuerungs- und Aschöffnungen anzubringen sein. In jeder Feuerstätte sol-

len, in 4zolliger Entfernung von einander, 4 Zoll starke Roststäbe liegen, und über den Feuerstätten sollen andere dergleichen Roheisengitter angebracht werden, auf denen das Erz ruhen kann, welches von ein Wenig Kohlenklein begleitet wird.

Die Feuerung soll gelinde mit Zerstörung des Schwefels und anderer flüchtigen, im Eisensteine befindlichen, Stoffe beginnen, und dann die stärkere oder oxydirende Röstung nachfolgen.

Nach Maasgabe der Erfahrungen beim Ziegelbrennen würde man 2,67 Vol. Holz (entsprechend 1,75 Vol. Kohlen) zu 1 Vol. Erz gebrauchen. Diess wäre zwar mehr als gewöhnlich, dafür bleibe aber auch das Erz 10 Tage im Brennen.

Für den Fall dass Roststätten beibehalten werden sollten, in denen man jedoch nie eine Oxydirung würde bewirken können, schlägt Hr. Schedin vor, solche, zu Ersparung von Brennmaterial, auf 4 bis 5 Ellen zu erhöhen.

Herr Starbäck

lässt sich auf eine nähere Untersuchung der physischen und chemischen Kräfte ein, welche beim Rösten der Eisenerze mitwirken, und auf welche die anzustellenden Röstversuche begründet werden müssen.

Er bemerkt zuvörderst, dass die gewöhnliche Eintheilung der Gangeisensteine in Dürrerze und Quicksteine hier nicht ausreiche, und zu wenig deutliche Begriffe gebe, und Er deshalb vorziehe die Erze in Gutartige und Unartige einzutheilen.

Beide Sorten enthielten oxydirtes Eisen als Hauptmasse, nebenbei aber ungleiche Mineralien, welche deren Gangart bildeten, und sie eigentlich charakterisirten. In diesen Mineralien sei oft eine nicht unbedeutende Quantität Wasser enthalten, welches mit so starker Verwandtschaft zurückgehalten würde, dass der Eisenstein im Hohofen bis vor die Form gelangen könne, ehe es gänzlich verschwunden sei. Man müsse also schon dieses Wassers wegen alle

Erze vorher rösten, um solches, da es das Verpochen sehr erschwere, auszutreiben.

Die schädlichen Bestandtheile in den unartigen Erzen seien: *Schwefelkies, Kupferkies, Arsenikkies, Bleiglanz, Zinkblende, phosphorsaurer Kalk und phosphorsaures Eisenoxyd.* Ob auch die Radikale der Erden darunter zu zählen wären, wisse man noch nicht.

Unter diesen Verderbern sei der Schwefelkies am allgemeinsten. Betrachte man einen gerösteten Schwefelkies, besonders einen solchen, welcher auf die, durch Hrn. Bredberg in Fahlun eingeführte, Rammelsberger Methode abgeröstet worden, so finde man den Schwefel völlig vertrieben, und das Eisen in Oxyd oder Oxydul verwandelt. Durch Destillation sei eine so vollkommene Abscheidung des Schwefels nicht möglich, denn da bekomme man blos eine niedrigere Schwefelungsstufe (Magnetkies). Blose Glühung reiche also nicht hin, sobald nicht sauerstoffhaltige Luft dazu komme. Wenn aber Letzteres geschehe, so würden Eisen und Schwefel oxydirt, und zwar der Schwefel zu Schwefelsäure, welche dann mit dem Eisen Vitriole bilde, die sich als weisser Anflug an den Wänden des kühlern Erzes ansetzten.

Schon hieraus gehe hervor, dass der Effekt der Röstung Oxydation, und nicht, wie man zeither fälschlich geglaubt, Reduktion sei, und man überzeuge sich davon noch weiter, wenn man die jetzige Röstmethode betrachte.

„Wenn nun," fährt Hr. Starbäck ferner fort, „Röstung und Oxydirung Eins sind, so muss Erstere auch bei gutartigen Eisensteinen Nutzen bringen, da man allgemein weiss, dass sich das Eisen um so leichter reducirt, je höher sein Oxydationsgrad ist."

Um dies weiter auseinander zu setzen, geht derselbe die Folgen einer zu strengen Röstung bei den ungleichen Erzsorten durch.

Er sagt:

Blutsteine führen gewöhnlich Quarz als Gangart bei sich. Erhitzt man sie bis zur Schmelzung, so verliert das

Eisenoxyd einen Theil seines Sauerstoffs, und geht als Oxydul mit dem Quarze chemische Vereinigung ein, d. h. es bildet sich Eisenoxydul-Silikat. Wird dieses auf den Hohofen gebracht, ohne es gehörig mit Kalk zu beschicken, so kömmt es unreducirt in's Gestelle herab, erzeugt dort, als eine wirkliche Frischschlacke, Kochung, und ruinirt den Hohofengang."

„Die magnetischen Eisenerze enthalten theils talkartige Mineralien, theils Kalkmineralien. Diejenigen, bei denen das Erstere der Fall ist, werden gewöhnlich magnetische Dürrerze (magnetiska torrstenar) genannt, sind höchst strengschmelzend, und kommen beim Rösten fast nie zum Schmelzen. Diejenigen dagegen, welche Kalkmineralien enthalten, und entweder selbstgehende oder auch Quicksteine heissen, schmelzen sehr leicht, und diess kann bei ihnen um so schädlicher werden, da sie oft sehr viele Unarten mit sich führen."

Hierauf geht Hr. Starbäck zu den Bedingungen für eine gute Röstmethode über.

„Die Methode muss so gewählt werden, dass:

1) man immer Meister des Feuers bleibt;

2) während das Erz glüht, so viel Luft darüber hinströmt, als zur Oxydation der beigemengten unartigen brennbaren Stoffe nöthig ist;

3) man beständig zu dem glühenden Erze gelangen, solches umwenden, und nachsehen kann, wie es um die Röstung steht, damit das Erz nicht etwa länger röstet, als gerade erfordert wird;

4) die Röstung gleichförmig geschieht, und nicht das eine Stück zugebrannt wird, während das andere noch roh bleibt; endlich

5) der Prozess die möglichst mindeste Menge Brennmaterial verzehrt."

Um alle diese Bedingungen zugleich zu erfüllen, schlägt, als den besten Ausweg, Hr. Starbäck vor, den Eisenstein bei Holzflamme in Reverberiröfen zu rösten, und sagt, dass ein solcher Ofen eben so wie ein Puddlingsofen zu

konstruiren, jedoch auf beiden Seiten mit Lücken zu versehen sei, dergestalt dass auf der einen Seite der Eisenstein eingelegt, und auf der andern wieder ausgetragen werden könne. Auch wären in der Nähe der Feuerung Zugröhren zu Einführung von Luft anzubringen. Der Ofen könne mit seinem Heerde einen Theil eines abschüssigen Planes ausmachen, welcher sich nach dem Hammer herabziehe; unter welchem das Verpochen des Erzes geschieht.

Hinsichtlich des Brennmaterialaufganges wagt Hr. Starbäck zwar nichts bestimmt voraus zu verkünden, vermuthet jedoch dass derselbe im Ofen nicht grösser, als in gewöhnlichen Röststätten sein wird, und stützt diese Vermuthung auf verschiedene Beobachtungen, die Er über Brennmaterialverbrauch in Röststätten, Puddlingsöfen und Glühöfen gemacht hat.

Uebrigens hofft derselbe, dass die sonstigen, mit Anwendung derartiger Röstöfen verbundenen, Kosten, sich durch die Erzielung besser präparirter Erze, und auch dadurch werden ersetzen lassen, dass reiche aber unartige Eisensteine, welche zeither wegen ihrer Unreinheiten nicht zu benutzen waren, nun durch die vollkommnere Röstmethode brauchbar gemacht werden können.

Für diejenigen, welche sich — wegen der Anlagskosten — scheuen dürften, von solchen Oefen Gebrauch zu machen, schlägt Hr. Starbäck die Rammelsberger Röstmethode vor, welche schon vom Hrn. Bergmeister Bredberg im 4. Bande, 3. Hefte, S. 301 d. Journals, beschrieben wurde, jedoch mit dem Unterschiede, dass der Eisenstein im Roste schichtweise mit Holz abwechseln soll.

Zum Schluss bemerkt Hr. Starbäck noch, dass es bei allen Röstversuchen nöthig sei, solche mit Analysen und Probeschmelzungen zu verbinden, und durch beides das zugebrannte Erz zu prüfen, indem man sich nur dann erst über die eine oder die andere Methode ein Urtheil erlauben dürfe.

Der Redacteur von *Jern-Kontorets Annaler*,
Herr Professor Sefström,

fügt nun noch bei, dass Er zwar hinsichtlich der Principien zum Theil Hrn. Starbäcks Ansichten beistimme, nicht aber hinsichtlich der Ausführung. Hr. Sefström glaubt nämlich den Schachtöfen entschiedenen Vorzug vor allen Einrichtungen zur Eisensteinröstung geben zu müssen. (Vid. *Band* 4, *Heft* 3, *S.* 314 d. *Journals*, Bemerkungen über das Rösten der Eisensteine. Vom Prof. Dr. Sefström in Fahlun.)

Anmerk. Noch gehört hierher dasjenige, was Hr. B. C. R. Lampadius im 3. *Bande*, 2. *Hefte d. Journals* über die zweckmässige Vorbereitung gewisser Eisensteine sagt.

Nachdem Herr Dir. C. D. af Uhr alle diese Vorschläge durchgangen, sie aber unvereinbar gefunden hatte, so trug derselbe darauf an, dass es jedem Oberhohofenmeister erlaubt werden möchte, nach seinen individuellen Ansichten, Versuche über den fraglichen Gegenstand anzustellen. Auch wurden alle Oberhohofenmeister mit den Eingaben ihrer Kollegen bekannt gemacht.

Berr Lundgren starb kurz nachher, die Uebrigen kamen mit neuen Anzeigen ein.

Herr Kallstenius entschied sich für den von ihm angegebenen Reverberirofen ohne Gewölbe, und erbauete einen solchen bei der Eisenhütte Storebro in Wermland. Das Erz soll von oben eingelegt und mit Gestübe bedeckt, und an dem Ende wo sich der Schornstein befindet, durch eine Oeffnung wieder ausgezogen werden.

Herr Schedin blieb bei seinem gewölbten Ofen, gab aber davon eine veränderte Zeichnung her. Ein Versuch damit wird zu Laxå in Nerike erfolgen. *)

*) Das schwedische Original enthält von diesem Ofen eine oberflächliche Beschreibung, welche der Uebersetzer weglässt, theils weil sie zu unvollkommen ist, theils weil Stellen darin vorkommen, die ihm nicht ganz klar sind, und welche er falsch überzutragen fürchtet.

Herr **Starbäck** bestimmte sich für einen Schachtofen, den er auch zu Forsbacka in Gestrikland errichtete. Dieser Ofen ist von Kranz bis Sohle 7 Ellen hoch. Oben misst der Schacht $1\frac{1}{4}$, unten 2 Ellen in's Quadrat. Bei der Sohle sind innerhalb des Ofens zwei Gitter von Roheisen schief gegen die Seitenmauern angesetzt, und unter diesen Gittern sind zwei Feuerstätten angebracht, jede von 2 Ellen Länge und $1\frac{1}{8}$ Elle Breite. An den beiden andern Seiten, nach denen sich übrigens die Sohle abdacht, befinden sich Luken zum Ausziehen des Eisensteins. Fünf gusseiserne Röhren in der Mauer dienen zur Einführung von Luft, und zur Beobachtung der Erztemperatur.

Ehe diese Versuche beendet wurden, erbauete Hr. Dir. **af Uhr** selbst einen Röstofen auf der Eisenhütte Lögdö in Medelpad, und dieser ist der Einfachste von Allen. Er ist rund, hat ohngefähr eben so viele Höhe wie Durchmesser, und in seiner Mauer liegen drei, 2 Ellen lange, Feuerheerde. Das eine Ende derselben sieht gegen den Ofen, in welchen von dort die Flamme durch eine Oeffnung gelangt, das andere aber nach aussen. An diesem äussern Ende jeder Feuerstätte befindet sich eine Luke, durch welche das Holz eingelegt wird. Andere Oeffnungen gehen unter den Feuerheerden durch die Mauer, so dass das Erz, in der Maase wie es gut geröstet niederkömmt, durch die Aschräume ausgezogen werden kann.

Die Herren **Cleophas** und **Stael v. Holstein**, Eleven in der Hohöfnerei, erbauten in Finspång einen Röstofen nach den Vorschlägen des Hrn. Prof. **Sefström** (4. *Bd. S.* 321), doch erbaueten sie ihn, um nicht zu viel auf's Spiel zu setzen, in sehr kleiner Skale. Seine Konstruktion ist auf Tafel IV. zu ersehen.

Man wollte damit untersuchen:

1) ob es bei einer sich nur bis zur Braungluth erstrekkenden Temperatur auch möglich sei, solche Erze, welche sich am schwersten zubrennen lassen, vollständig abzurösten, und

2) ob folglich die Feuerstätte mitten in die Erzmasse gelegt werden könne.

Das Dach über der Feuerstätte, und eben so die niedrigen Pfeiler, welche es trugen, waren hier von Roheisen, und die Feuerstätte war inwendig bei den Roststäben absichtlich nicht weiter als 10 Zoll, denn man wollte wissen, ob ein so kleiner Feuerraum auch hinlänglich sei, wenn eine Erzmasse von 16 Tonnen oder 32 Schiffspfunden (ohngefähr 128 Zr.), als so viel der Ofen über der Heizstätte fasste, richtig abgeröstet werden sollte.

Als der Ofen fertig war, wurde er sogleich mit Eisenstein ausgefüllt. Man begann ihn vorsichtig zu heizen, und fuhr damit sachte 24 Stunden fort. Dann wurde das Feuer verstärkt, worauf alle Umgebungen der Feuerstätte bald zu glühen anfingen. Als man auf diese Weise 12 Stunden fortgefahren hatte, zog man auf jeder Seite circa $2\frac{1}{2}$, oder zusammen 5 Tonnen Erz heraus, um dem in der Nähe der Feuerstätte glühenden Eisensteine Platz zum Niedersetzen zu verschaffen. Nachher repetirte man das Ausziehen in 24 Stunden 2 bis 3 Male. In derselben Zeit war der Holzaufgang höchstens $\frac{1}{4}$ Kub. Famn (1 Famn = 3 Ellen). Wenn in 24 Stunden nur zwei Züge erfolgten, so kam der Eisenstein so in Hitze, dass man des Abends und bei düsterem Wetter die Gicht glühen sah.

Das herausgezogene Erz war nicht geschmolzen oder zusammengelaufen, und der Hohofenmeister nahm es daher für wenig gebrannt an. Da es aber innerlich die gewöhnliche lichtblaugraue Farbe zeigte, die zum Zerschlagen hinlängliche Mürbe besass, und aller darin befindliche Schwefelkies sich dekomponirt hatte, so schien das Ziel erreicht zu sein. Auch verhielt es sich auf dem Hohofen, wo es oft über $\frac{1}{3}$ des Erzsatzes ausmachte, ganz wie anderer gut gerösteter Eisenstein. Nur eine unbedeutende Quantität, welche in den Ecken des Röstofens niedergegangen war, musste aufs Neue aufgegeben und geröstet werden.

Um die Wirkung des Kohlenkleins beim Rösten kennen zu lernen, wurde davon bei einigen Sätzen etwas mit

aufgegeben. Obgleich die Kohle, dem Volumen nach, noch nicht die Hälfte des Eisensteins betrug, so vermehrte sie doch die Temperatur schon in der Gicht dergestalt, dass das Erz anfing zusammen zu laufen, und die Ziegelmauern bedeutend anzugreifen.

Die Resultate des Versuchs in Finspång sind folgende gewesen.

1) Zu vollkommner Röstung der Eisensteine ist keine höhere Temperatur als gute Braunglut nöthig. Hr. Professor Sefström hält Letztere sogar für die beste.

2) Als Ofenbaumaterial lassen sich gewöhnliche Mauerziegel, oder auch Schlackenziegel von krystallinischer Bisilikatschlacke anwenden.

3) Das Dach über der Feuerstätte kann von Roheisen sein, denn die Temperatur steigt nicht so hoch, dass man des Letztern Schmelzung zu befürchten habe. Ist aber dasselbe nicht von grauem Roheisen, so oxydirt es ziemlich schnell, und thut daher nicht viele Wochen Dienst. Wie lange es aushalten kann, ist noch nicht ausgemittelt.

4) Man kann auch das Dach von feuerfesten Ziegeln fertigen, doch muss dann vor Einbringung des ersten Eisensteins der Ofen von Sohle bis über die Feuerstätte herauf mit Spänen ausgefüllt werden.

5) Die Anbringung der Feuerstätte mitten in der Erzmasse hat sich zweckmässig und Brennmaterial ersparend erwiesen, denn obgleich die abkühlenden Mauern, im Verhältniss zur Erzmasse, bedeutend gross waren, und die im Heizraum sich entwickelnde Hitze nicht hoch stieg, so war doch der Effekt über Erwarten gut. Hätte diese Feuerstätte in dem Mauerwerke gelegen, so würde man den Eisenstein bei solchem Feuer wohl nie zum Glühen gebracht haben.

6) Man hat nicht zu befürchten, dass der Eisenstein beim Rösten aufschwellt und sich im Ofen fest keilt.

7) Ein Ofen von 5 Ellen Höhe besitzt schon einen hinlänglichen Zug zur vollständigen Verbrennung des Holzes, wenn solches nämlich gehörig sommertrocken ist. Auch lässt sich durch Verminderung der Feuerung, und durch

Verschluss des Aschraumes die Temperatur da nöthig leicht moderiren.

8) Der Zug durch die Seitenluken, durch welche das Erz wieder herausgenommen wird, ist nicht so bedeutend, dass er eine schädliche Abkühlung des Ofens hervorbrächte, vorzüglich wenn das Erz noch wenigstens 2 Ellen Platz von Feuerstätte bis Ausziehpunkt einnimmt. Der gezogene Eisenstein ist dann auch schon so kühl, dass man ihn leicht handhaben kann.

9) Dergleichen Oefen bieten den besondern Nutzen dar, dass sich bei ihnen die Röstung in's Gedinge geben lässt. —

Soll nach den aufgestellten Prinzipien ein Ofen für den Grossbetrieb gebauet werden, so muss dieser, um im Verhältniss zur Erzmasse so wenig wie möglich hitzeabsorbirende Mauer zu bekommen, so gross gemacht werden, dass er mehrere Feuerstätten fassen kann. Es versteht sich, dass dann das Dach über den Letztern nicht von Gusseisen, sondern durch ein Gewölbe von feuerfesten Ziegeln gebildet wird, und dass dasselbe viel spitziger und hoch in die Höhe gehen muss, damit es vom Eisenstein nicht zu bald abgenutzt werde. Oben muss es mit einem Sattel von Roheisen versehen, doch dieser nur lose aufgelegt, und nicht festgemauert sein, sonst würde er die Mauer zersprengen. Von Feuerraum bis Gicht muss der Ofen wenigstens 6 Ellen Höhe erhalten, wenn er täglich viel geröstetes Erz liefern, und wenn der Eisenstein Gelegenheit bekommen soll, nicht nur allmählig zur Glühung überzugehen, sondern auch lange genug im glühenden Zustande zu beharren. — Je höher der Ofen werden kann, desto besser ist es.

XXXIV.

Ueber die freiwillige Decomposition der Bronze.

Vom Dr. Moritz Meyer zu Berlin.

Die Bronze, wie sie zum Statüen- und Geschützguss angewendet wird, also in einer Zusammensetzung von etwa 10 Theilen Kupfer und 1 Theil Zinn, hat die Neigung beim Erkalten in dicken Stücken zu Verbindungen zusammenzutreten, die den chemischen Eigenthümlichkeiten, und den stöchiometrischen Zahlen der beiden Metalle mehr entsprechen, als jene ihnen zu technischen Zwecken gegebene. Dass solche Zersetzung wirklich statt findet zeigt sich beim Ausbohren der Geschütze, beim Abschlagen von Gusszapfen, Abschneiden des verlornen Kopfes u. s. w. sehr deutlich; die gebrochnen (nicht geschnittenen) Flächen zeigen eine deutliche Absonderung eines weissen Metalls, das sich anders als Zinn verhält, in den gelben, und die so abgesonderten Massen können selbst bei guten Güssen bis zu 1 Linie im Durchmesser haben. Es ist ferner eine bekannte Erfahrung, dass die Seele der Geschütze, insbesondere der schwereren also dickerern, auf der Wand der Seele sehr viele weisse Pünktchen zeigt, die sehr bald beim Schiessen ausbrennen, und die Unbrauchbarkeit des Geschützes herbeiführen, auch haben die Geschütze in der Mittellinie ihrer Länge mehr Zinn und geringeres spezif. Gewicht als ausserhalb. Es scheint daher als sei diese weisse Metallmasse leichtflüssiger als die Masse aus der sie sich ausscheidet, und werde, wenn diese erstarrt, noch flüssig nach der noch flüssigen Mitte hingepresst; geschieht die Erkaltung eines Geschützes sehr schnell, wie diess z. B. der Fall ist, wenn man in eiserne Schalen giesst, so wird die weisse Metallmasse mit grosser Gewalt oben aus dem Geschütz herausgetrieben.

Diese weisse Legirung setzt sich zuweilen ganz rein in die Ritzen der Lehmform ab, und ich benutzte ein solches Vorkommen zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Orten um sie näher kennen zu lernen. — Sie ist weissgrau, zinkähnlich, hat einen sehr dichten feinkörnigen Bruch, ist sehr spröde und hart. Das spez. Gewicht beträgt 8,069. Die Zusammensetzung verschiedener Stücke war wenig von einander abweichend; sie zeigten im Mittel 23,69 Prozent Zinn und 76,31 Prozent Kupfer, was dem stöchiometrischen Verhältnisse von $Sn\ Cu^6$ (23,50 Zinn und 76,50 Kupfer) sehr nahe kömmt; doch wagen wir nicht ein so höchst selten vorkommendes Verhältniss als das hier bestehende anzunehmen, bis weitere Untersuchung mehr Gewissheit darüber gegeben.

XXXV.

Beobachtungen bei der Zubereitung des Scharlachrothes aus Jodinquecksilber (Jodinroth) nach Hayes.

Vom B. C. R. Prof. W. A. Lampadius.

Die von Hayes in *Sillimanns american Journ.* (dies. *Journ. Bd.* 7. *p.* 246) mitgetheilte merkwürdige Erscheinung, dass die aufsublimirten Krystalle des Doppeltjodinquecksilbers in rhomboedrischen Tafeln von schwefelgelber Farbe erscheinen, und dass bei der blossen Berührung der aufsublimirten Krystallgruppe sich dieselbe durchaus schön scharlachroth färbe, veranlasste mich einen Versuch über die Zubereitung dieser Farbe anzustellen. Da ich bei diesem Versuche einige neue Beobachtungen machte, und alle Erfahrungen bei einem so wichtigen Gegenstande willkommen sein müssen, die meinigen auch einigen technischen Werth zu haben scheinen, so will ich die von mir gemachten Experimente den Lesern dieses Journals mittheilen.

Ich vermengte 125 Gran Jodin in einem Glaskolben mit 250 Gran reiner Eisenfeile und übergoss das Gemenge mit 1000 Gran destillirtem Wasser. Die Flüssigkeit wurde so lange im Sieden erhalten, bis die braungelbe Farbe derselben, so wie die dabei sich zeigenden amethystfarbenen Dämpfe völlig verschwunden waren.

Während der Zeit wurde eine Auflösung von 272 Gran Quecksilberchlorid, (Aetzsublimat) auf dem nassen Wege, durch Sieden des Quecksilbers mit Salpetersalzsäure, bereitet, in 2000 Granen siedendem Wasser bewerkstelligt. Als ich nun beide Solutionen noch 65° R. *warm* vermengte, bildete sich sogleich ein *schöner höchst intensiv roth ge-*

färbter Niederschlag *). Die über diesem Niederschlage stehende trübe Flüssigkeit war anfänglich *gelb*, liess aber bei längerm Stehen, einen sich ebenfalls röthenden Bodensatz fallen. Als ich nun zu einer Gegenprobe einen neu bereiteten Theil beider Lösungen bei 8° R.; also kalt vermengte, erhielt ich nur ein orangegelbes Praecipitat.

Von der schönen rothen Farbe des ersten Versuches, welche auf einem Filter gesammelt und getrocknet wurde, behielt ich einen Theil zurück. Sie zeigte sich ein wenig körnig. Ich suchte sie mit Wasser in einer Achatschaale klar zu reiben; sie nahm dieses aber nicht gut an, daher fügte ich ein wenig Weingeist hinzu, und nun erhielt ich das feine herrliche Roth, von welchem ich eine Probe sub. A. beilege. **) Es kann mithin dieses feine Mahlerroth — wohl das schönste feine Roth, welches wir besitzen — blos auf dem nassen Wege ohne Sublimation bereitet werden. Den zweiten Theil des Niederschlages unterwarf ich der Sublimation in einer kleinen weithalsigen Glasretorte über einem gelinden Kohlenfeuer, so dass der Boden der Retorte keineswegs glühend wurde. Dabei kam das Salz zum Schmelzen, und die Sublimation begann. Es zeigte sich bald ein in kleinen Tafeln zusammenhängender Sublimat von gelber Farbe. Während die Sublimation fortschritt, häufte sich der krystallinische Sublimat immer mehr an. Man sahe dabei kleine gelbe Blättchen desselben aus dem farbenlosen aufsteigenden durchsichtigen Dampfe (unbeständigen Gase) durch Abkühlung wieder auf den Boden des Sublimirgefässes niederfallen, auch *färbte sich* der Sublimat an dem untern dem Feuer am nächsten liegenden Theile, wo er mit scharfem Rande abschnitt, *schon roth*. Als die Sublimation beendigt war, hatte sich diese Röthung

*) Der Kürze wegen dürfte diese neue Farbe wohl am passlichsten *Jodinroth* zu benennen sein.

**) Von allen von mir bereiteten chemischen Präparaten, über welche ich Mittheilungen in diesem *Journale* liefere, werden stets Proben bei meinem verehrten Freunde, dem Herrn Herausgeber d. J. zu sehen sein. L.

schon bis zur Hälfte am untern Theile des Sublimats verbreitet. Nach erfolgter Abkühlung verschloss ich nun die Retorte mit einem Stöpsel und legte sie, um das Sublimat den folgenden Tag zu prüfen, in Ruhe. Am andern Morgen hatte sich die Röthe bis zum Retortenhalse hin verbreitet, und nur im hintern Theile des Halses haftete noch eine gelbe Krystallgruppe, welche bei dem Ablösen und der dabei statt findenden Berührung ebenfalls roth wurde. Das aufgeriebene Sublimat glich übrigens, wie es die Probe B. zeigt, ganz dem auf dem nassen Wege erhaltenen Jodinroth. Von den unaufgeriebenen roth gewordenen Krystallen lege ich ebenfalls eine Probe sub C. bei.

Ich wiederholte nun nochmals die Bereitung des Jodinroths bei verschiedenen Temperaturen auf dem nassen Wege, und erhielt dasselbe Resultat. Siedend heiss vermischt entstand sogleich der feurig rothe Niederschlag; bei 10° R. erschien derselbe dunkelorangefarben. Als ich letztern noch feucht mit Wasser zum Sieden brachte, wurde er weniger voluminös, aber nahm ebenfalls eine brennend rothe Farbe an. Das heftig in die Augen stechende Roth ist dieser Farbe eigenthümlich. Auch von der durch Sieden gerötheten Jodinfarbe lege ich eine Probe sub D. zur Ansicht bei.

Der Kostenberechnung wegen bemerke ich noch, dass mir 125 Gran Jodin 202 Gran auf dem nassen Wege bereitetes gut getrocknetes Jodinroth gaben.

XXXVI.

Ueber einige chemische Praeparate zur Bearbeitung der Wolle und wollenen Zeuge.

Vom B. C. R. Prof. W. A. Lampadius.

1) *Bereitung eines Waschwassers für Wolle und wollene Zeuge.*

Um Wolle und wollene rohe Zeuge, z. B. Flanell, von den anhängenden fettigen Theilen zu reinigen, werden dieselben häufig in gefaulten Urin mit oder ohne Versetzung mit Wasser eingeweicht und verwaschen. Mehrere Fabrikanten, denen es entweder an der nöthigen Menge Urin fehlte, oder welche die Unannehmlichkeit mit diesem Mittel zu arbeiten, umgehen wollten, wünschten von mir die Angabe der Zubereitung eines andern zweckmässigen Waschmittels. Da ein solches von mir angegeben und in mehreren Wollmanufacturen bewährt gefunden worden ist, so theile ich folgende Vorschrift zu dessen Zubereitung mit:

Man schüttet in ein mit einem Hahne versehenes offenstehendes Fass von etwa 6 Eimer Inhalt; 2 Pfd. gereinigte Soda nebst 2 Pfd. Mehlkalk oder 4 Pfd. Grubenkalk ein, und rührt dieses Gemenge mit 20 Pfd. siedendem Wasser auf. Wenn dasselbe etwa 6 Stunden lang zuweilen aufgerührt, gestanden hat, so lässt man 5 Eimer kaltes Wasser nachtragen. Während der Zeit löst man $1\frac{1}{2}$ Pfd. gewöhnliche Talgseife in der nöthigen Menge Wasser durch Sieden auf, und trägt auch diese Auflösung in das Fass nach. Zuletzt giesst man noch 2 Pfd. liquides Aetzammoniak (Spiritus salis ammoniaci causticus) hinzu und rührt alles wohl untereinander. Nach 24 Stunden Ruhe ist das Waschwasser zum Ablassen fertig. Man hält übrigens das Fass be-

deckt, oder lässt das Waschwasser in ein liegendes mit einem Spunde und Hahne versehene Fass ab.

Mit diesem Waschwasser habe ich rohe Wolle, gelben rohen Flanell und andere fettig schmutzige Wollenzeuge eben so gut und noch reiner als durch gefaulten Urin vorbereitet erhalten, wenn ich diese Zeuge 3 Tage lang weichen, und sodann in demselben Wasser mit ohngefähr $\frac{1}{3}$ siedendem Wasser versetzt auswaschen liess.

Die Kosten auf 5 Eimer (à 72 Kannen Dresdner Maas) betragen:

Soda 2 Pfd.	7	Gr.	6	Pfge.
Kalk	—	-	6	-
Talgseife $1\frac{1}{2}$ Pfd.	6	-	—	-
Salmiakgeist	12	-	—	-
Feuerung und Arbeitslohn	6	-	—	-
	1 Thlr. 8 Gr.			

2) *Bereitung einer Walkseife.*

Mehrere Wollfabrikanten, welche sich entweder ihre Walkseife aus Marseille kommen liessen, oder deren Walkmeister eine Walkseife geheimnissvoll — mehrentheils aus gefaultem Urin und Talgseife — bereiteten, fragten bei mir wegen der Zubereitung einer solchen Seife, welche die Consistenz eines dicken Breies hatte, nach. Die nach folgender Angabe von mir — z. B. in der Fiedler'schen Wollmanufaktur in Oederan — bereitete Walkseife ist bei dem Walken der Wollzeuge sehr brauchbar gefunden worden.

Man bereitet sich, wie oben angegeben worden ist, eine schwache Aetzlauge aus $2\frac{1}{2}$ Pfd. gereinigter Soda, 3 Pfd. Mehl- oder 6 Pfd. Grubenkalk und 78 Pfd. siedendem Wasser. In dieser Lauge löst man durch das Sieden 33 Pfd. fein zerschnittene Talgseife unter stetem Umrühren auf. Das hierbei verdampfende Wasser ersetzt man durch dieselbe Menge nachzugiessendes. Sobald die Auflösung gehörig erfolgt ist, und das Ganze die Consistenz eines dün-

nen Breies ohne alle Stücken angenommen hat, hebe man den Kessel vom Feuer, und lasse den Seifenbrei ziemlich abkühlen. Ehe derselbe noch ganz steif wird, rühre man zuletzt noch 1 Pfd. Salmiak in 2 Pfd. heissem Wasser aufgelöst, allmälig ein, und fülle sodann die Seife sogleich in ein mit einem gut passenden Deckel versehenes Fass ein.

Man wird auf diese Weise 1 Centn. Walkseife erhalten, wobei die Kosten betragen:

33 Pfd. Talgseife	5 Thlr.	12 Gr.
$2\frac{1}{4}$ Pfd. Soda	— -	11 -
1 Pfd. Bamberger Salmiak	— -	6 -
Kalk	— -	1 -
Feuerung	— -	3 -
Arbeitslohn	— -	8 -
	6 Thlr.	17 Gr.

Seit einigen Jahren habe ich auch eine Seife aus 10 Pfd. Talgseife und 7 Pfd. *fein* geschlemmter Walkerde oder einer andern weissen fetten Thonart mit Zusatz einer Aetzlauge aus 10 Loth Soda bereitet, verfertigen lassen, welche sich nicht allein ganz ausgezeichnet reinigend bei dem Waschen der Fussböden in Zimmern, als zu welchem Gebrauche ich sie eigentlich bestimmte, verhielt, sondern sich auch zu dem gewöhnlichen Waschen der Zeuge recht gut gebrauchen liess.

3) *Ueber das Bleichen der Woll- und Seidenzeuge, des Hutstrohes u. s. w. durch schweflige Säure.*

Im Anfange des verflossenen Jahres wurde ich von Seiten einer Flanellfabrik in Haynichen um Rath gefragt. wie es wohl zu bewerkstelligen sein möchte, den rohen gelblichen Flanell ohne Walke und Verschiebung seiner Fäden zu völliger Weisse zu bringen? Ich stellte dieserhalb folgende Versuche mit gutem Erfolge an:

Ein Stück roher gelber Flanell von 2 Ellen Länge und $1\frac{1}{4}$ Elle Breite wurde in 4 Pfd. des oben unter 1. angegebenen Waschwassers 3 Tage lang in der Zimmertem-

peratur eingeweicht erhalten, und sodann mit hinzugefügtem heissen Wasser noch einige Stunden macerirt und ausgewaschen. Die Austrocknung des Zeuges geschahe unter schwacher Ausspannung auf einen Rahmen. Nach dem Trocknen erschien dieser Flanell sehr gut entfettet und um ein beträchtliches weisser als der rohe.

Da bei der mir vorgelegten Frage zugleich gewünscht wurde, dass die Weisse des Flanells ohne das gewöhnliche Schwefeln durch Verbrennung des Schwefels, als wodurch die Nachbarschaft und ihre Gärten belästigt würden, erlangt werden möchte, so wendete ich zu dem Bleichen liquide schweflige Säure an. Ich brachte in eine Glasretorte 4 Loth Schwefelsäure, durch Verbrennung des Schwefels erzeugt, und 3 Loth Eisenfeile, und setzte die Retorte mit einigen Flaschen des Woulf'schen Apparates, welche 6 Pfd. Wasser enthielten, in Verbindung. Bei der Erwärmung der Retorte entwickelte sich schwefligsaures Gas, welches grösstentheils von dem Wasser der Vorlageflaschen aufgenommen wurde. Als sich kein Gas mehr entwickelte, unterbrach ich den Process, und das zum Bleichen bestimmte Wasser roch stechend stark nach schwefliger Säure. Ich liess nun den vorbereiteten Flanell 48 Stunden lang in dieser Bleichflüssigkeit liegen, ihn darauf auswaschen und wie oben angezeigt trocknen. Er wurde schön weiss, seine Fäden waren nicht verzogen, und — worauf es der Fabrik besonders anzukommen schien — das Ellenmaas war weder in der Länge noch Breite vermindert. Aus dem Rückstande in der Retorte bereitete ich 5 Loth $1\frac{1}{2}$ Q. Eisenvitriol.

Nachdem ich bei der Wiederholung dieses Versuches dasselbe Resultat erhalten hatte, musste mir die Mittheilung des technischen Chemikers, Hrn. Knezaurek's, das Bleichen der wollenen und seidenen Zeuge wie auch des Strohes durch eine schwefligsaures Kali enthaltende Bleichflüssigkeit betreffend, welche sich in *Baumgartner's Zeitschrift für Physik und Mathematik* und in *dies. Journ. Bd.* 6. 444 findet, sehr wichtig erscheinen.

Indem ich die Leser dieses Journals auf Hrn. Knezaurek's am angef. O. beschriebenes Verfahren aufmerksam mache, bemerke ich noch, dass ich nach seiner Vorschrift gearbeitet, und die Bleichkraft der erhaltenen Flüssigkeit völlig wirksam gefunden habe. *) Wenn man befürchtet, dass das Licht diese neue Bleichflüssigkeit in gläsernen Flaschen, in welchen man sie aufbewahren oder versenden will, zum Theil zersetzen möchte, so darf man die Flaschen nur mit schwarzem Papiere überziehen, oder sie sonst mit einer schwarzen Farbe bedecken.

*) Ein nach diesem Verfahren durch einen der hiesigen Tuchmacher bereitetes Stück Flanell liegt zur Probe anbei.

XXXVII.

Ueber die gelbfärbenden Eigenschaften der Saamen des weissen Steinklee (Trifolium repens L.), so wie des rothen Wiesenklee (Trif. pratense L.).

Vom Herausgeber.

Seit mehreren Jahren werden in Deutschland bedeutende Mengen von Kleesaamen, besonders vom weissen Steinklee (Trif. repens) für England aufgekauft. Die Quantitäten, welche man alljährlich dorthin ausführt, sind zu gross, als dass dieser Saame blos zur Aussaat gebraucht werden könnte, man vermuthet vielmehr dass er in der Färberei seine Anwendung finden möchte.

Von den Saamen des rothen Wiesenklee (Trif. prat.) hat schon Vogler *) 1786 gezeigt, dass sie einen gelbfärbenden Stoff enthalten und er bemerkt, dass sie in England und der Schweiz wahrscheinlich zum Färben der Zeuge angewendet würden.

Durch Auskochen der zerstossenen Saamen des rothen Wiesenklee mit Wasser erhielt Vogler einen braungelben, trüben und schleimigen Absud, welcher durch Kali dunkelgelb gefärbt, durch Säuren aber heller wurde.

Alaun und Zinnsalz brachten darin citronengelbe Niederschläge hervor, blauer Vitriol bewirkte damit einen grüngelben, Eisenvitriol einen schwarzgrünen Präcipitat.

Wolle mit Alaun gebeizt färbte sich, als sie in der Flotte gekocht wurde, citrongelb, mit Zinnsalz nahm sie gleichfalls eine schöne und feste citrongelbe Farbe an. Mit blauem Vitriol imprägnirt färbte sie sich dunkel-schmuziggelb.

*) Crells *chem. Annalen* 1788. 2. *Bd.* 291.

Seide, Leinwand und Baumwolle wollten keine Farbe gehörig annehmen.

Die gefärbten Garne vier Wochen der Sonne ausgesetzt erlitten fast keine Veränderung. Auch Säuren, Seifenwasser und Lauge schadeten der Farbe nicht.

Ich habe diese Versuche mit einigen Abänderungen wiederholt und dabei ähnliche Resultate erhalten, weshalb ich über diesen Gegenstand nur einige Bemerkungen beifüge.

Vogler räth die Saamen zu zerstossen und dann den Farbstoff durch Kochen mit Wasser zu extrahiren. Beides ist jedoch unzweckmässig, denn man kann sich leicht überzeugen, dass der gelbe Farbstoff blos in der äussern Schaale des Saamen seinen Sitz hat, aus welcher er leicht und vollständig durch Digestion mit heissem Wasser von + 50 — 60° R. ausgezogen werden kann, ohne dass man nöthig hätte die Körner zu zerstossen. Dabei erhält man eine rothbraune, völlig klare und nur wenig schleimige Flüssigkeit, welche weit reinere Farben giebt, als die Abkochung der zerstossenen Saamen.

Nachdem heisses Wasser von der angegebenen Temperatur aus den ganzen Körnern nichts mehr auszog, zerquetschte ich den Rückstand und kochte ihn mit Wasser aus, allein die erhaltene trübe und schleimige Brühe enthielt durchaus keinen Farbstoff mehr.

Mit der durch bloses Ausziehen mit heissem Wasser, ohne Sieden, erhaltenen Auflösung des Farbstoffes machte ich einige Färbeversuche.

Mit Alaun gebeizte Wolle nahm eine schöne citrongelbe Farbe an. Diese Farbe fiel dagegen sehr matt aus, wenn die Flotte durch Kochen bereitet war.

Mit Zinnsalz gebeizte Wolle erhielt eine tiefere, fast goldgelbe Farbe, mit einem Stich ins Orangefarbige.

Seide färbte sich, sowohl mit Alaun als mit Zinnsalz gebeizt, tief jedoch nicht sehr lebhaft citronengelb.

Leinwand und Baumwolle mit Alaun oder auch mit essigsaurer Thonerde, durch 24stündiges Einweichen in die Auflösungen dieser Salze, gebeizt, nahmen eine sehr an-

genehme schwefelgelbe Farbe an. In einer gekochten Flotte fiel die Farbe sehr trübe aus, weshalb wohl auch Vogler bemerkt, dass beide keine Farbe „ordentlich" hätten annehmen wollen.

So angenehm indessen auch die mit dem Saamen des rothen Klee auf Wolle und Baumwolle erzeugten Farben erscheinen, so dürfte derselbe doch schwerlich mit Vortheil in der Färberei angewandt werden können, indem er wie ich bei diesen Versuchen sogleich bemerkte, viel zu arm an Farbstoff ist, als dass er in dieser Hinsicht mit irgend einer der gebräuchlichen gelbfärbenden Substanzen verglichen werden könnte.

Ein weit günstigeres Resultat lieferte dagegen die Untersuchung der Saamen des *weissen Steinklee* (Trifol. repens L.) über deren Farbstoff, so viel mir bekannt, noch keine Versuche angestellt worden sind.

Wird der Saame des weissen Klee ganz oder zerstossen mit Wasser ausgekocht, so erhält man einen trüben röthlichbraunen etwas schleimigen Absud, welcher nach dem Erkalten fast undurchsichtig wird. Thierische Leimauflösung wird davon sogleich flockig gefällt. Dieser Absud eignet sich nicht gut zum Ausfärben gebeizter Zeuge, er giebt trübe und unansehnliche gelbe Farben. Der Farbstoff lässt sich indessen auch durch blose Digestion mit heissem Wasser von 50 — 60° R. vollständig aus den Saamen extrahiren. Man erhält dadurch eine klare gelbbraune Flüssigkeit, welche sich beim Erkalten nur sehr wenig trübt. Die Saamen verlieren während der Digestion bald ihre gelbe Farbe und werden völlig weiss. Dabei schwellen sie bedeutend auf und zerplatzen zum Theil.

Der bei + 50° R. bereitete Absud trübt eine Hausenblasenauflösung nur wenig, doch aber merklich.

Säuren machen ihn heller, bis zum fast völligen Verschwinden der Farbe bei verdünnten Auflösungen, Alkalien färben ihn braun.

Alaunauflösung bewirkt darin einen hellgelben nicht sehr reichlichen Niederschlag.

Bleizuckerauflösung fällt ihn pomeranzengelb, Bleiessig dunkelorange; der Niederschlag wird beim Trocknen braun.

Zinnsalz bringt einen schönen dunkelgelben Niederschlag hervor.

Eisenvitriol bewirkt anfangs nur eine dunkle braungrüne Färbung, nach einiger Zeit bildet sich ein bräunlichgrüner Niederschlag.

Schwefelsaures Eisenoxyd färbt die Flüssigkeit anfangs tief braunroth, später sondert sich ein brauner flockiger Präcipitat ab.

Schwefelsaures Kupferoxyd fällt den Absud mit gelblichbrauner Farbe.

Ich habe mit diesem wässrigen Auszuge der Saamen mehrere Färbeversuche angestellt, deren Resultate wohl die Aufmerksamkeit praktischer Färber verdienen dürften.

Versuche auf Baumwolle.

Baumwollenzeug (Cattun) 24 Stunden in einer *Alaunauflösung* eingeweicht, dann ausgewaschen und getrocknet, nahm in dem Absude, dessen Temperatur bei allen nachstehenden Versuchen, wo nicht ausdrücklich das Gegentheil bemerkt ist, + 60° R. war, eine angenehme, doch nicht sehr glänzende, goldgelbe Farbe an, die ich in sehr verschiedenen Abstufungen dargestellt habe. Essig und Seifenwasser veränderten die Farbe des gefärbten Musters fast gar nicht, ersterer schien die Farbe sogar etwas zu beleben.

Baumwollenzeug mit essigsaurer Thonerde auf gleiche Weise behandelt nahm fast genau die nämliche Farbe, wie das mit Alaun gebeizte Zeug, an, nur erschien dieselbe noch etwas lebhafter.

Ein Stück des nämlichen Zeuges mit Zinnsalzauflösung imprägnirt färbte sich ausgezeichnet schön und tief goldgelb.

Cattun mit schwefelsaurem Eisenoxyd gebeizt (die Beize durch Auflösen von Eisenvitriol in verdünnter Salpetersäure bis zum Verschwinden der rothen Dämpfe bereitet) und dann durch die Flotte noch feucht schnell hindurchge-

zogen, färbte sich licht rehbraun, darin gekocht nahm das Zeug eine dunkle Olivenfarbe an.

Das nämliche Zeug in einer Mischung von schwefelsaurem Eisenoxyd und essigsaurer Thonerde gebeizt und dann durch das siedende Kleesaamenbad genommen erschien gleichfalls olivenfarbig, doch in einer bessern Nuançe als das vorhergehende Muster.

Leinwand verhielt sich in allen Fällen der Baumwolle gleich.

Versuche auf Wolle.

Wollenzeug (Merino) 24 Stunden in Alaunwasser eingeweicht, gewaschen und getrocknet, nahm beim Sieden in der Flotte eine schöne und tiefe Goldfarbe mit einer schwachen Neigung ins Orangefarbige an.

Wolle mit Zinnsalz auf gleiche Weise behandelt und dann bei Siedehitze ausgefärbt erschien glänzend orange.

Mit essigsaurer Thonerde und schwefelsaurem Eisenoxyd vorbereitet nahm die Wolle eine sehr angenehme Olivenfarbe in den verschiedensten Nüançen an.

Versuche auf Seide.

Seidenzeug in Alaunwasser 24 Stunden eingeweicht, ausgewaschen und getrocknet, färbte sich in dem Absude hellgoldgelb, jedoch nicht ausgezeichnet feurig; mit Zinnsalz dagegen gebeizt nahm sie eine überaus prächtige dunkelgoldgelbe Farbe an, welche alle mit den andern Beizen und auf den andern Zeugen entwickelten Farben bei weitem an Glanz übertraf.

Mit essigsaurer Thonerde und schwefelsaurem Eisenoxyd gebeizt färbte sie sich in der Flotte sehr angenehm olivenfarbig.

Obwohl alle diese Versuche nur in sehr kleinem Maasstabe ausgeführt wurden und daher auf die quantitativen Verhältnisse keine Rücksicht genommen werden konnte, so hoffe ich doch, dass sie dem praktischen Färber einige nützliche Fingerzeige geben werden. Jedenfalls würden

bei Versuchen in grösserem Maasstabe meist noch lebhaftere Farben entstanden sein, da bei grösseren Mengen alle Umstände der schönen Entwicklung der Farben günstiger sind.

Um mehrere der genannten Farben auf den Zeugen gleichförmig und dauerhaft zu befestigen, schien mir durchaus Siedehitze des Farbebades erforderlich zu sein, z. B. zum Färben der Wollenzeuge und dann zur Hervorbringung der Olivenfarbe auf jeder Art von Zeugen.

Hierbei muss ich jedoch erinnern, dass ein lange fortgesetztes Sieden dem Absude selbst und der Schönheit der damit erzeugten gelben Farben äusserst nachtheilig ist, auch wenn man die extrahirten Saamen aus dem Bade entfernt hatte, ehe der Siedepunkt erreicht war. Die Flotte trübt sich nämlich allmählig, wahrscheinlich durch Anziehung von Sauerstoff, verliert ihre rothgelbe Farbe und taugt nach längerem Sieden kaum mehr zur Hervorbringung einer schmutzigen Olivenfarbe. In noch weit höherem Grade würde dies der Fall sein, wollte man die Flotte mit den Saamen zusammenkochen lassen.

Am besten dürfte man wohl bei einem Versuche im Grossen folgendermaasen verfahren. Man bindet den Saamen lose in ein Leintuch ein und legt ihn dann, um den Farbstoff zu extrahiren, einige Stunden lang in Wasser, dessen Temperatur man + 60° R. nicht übersteigen lässt. Nachdem aller Farbstoff ausgezogen ist, entfernt man den Beutel und bringt die Zeuge in das Bad, dessen Temperatur man nun erst, so weit als zum Ausfärben nöthig, erhöht. Hat man neben der Wolle auch Baumwolle gelb zu färben, so nimmt man diese zuerst hindurch, da sie zum Ausfärben der Siedehitze nicht bedarf.

Die lebhaftesten Farben wird man indessen wohl dann erhalten, wenn man das Bad vor dem Hineinbringen der Zeuge mittelst Leimauflösung oder abgerahmter Milch von seinem Gerbstoffe befreit, auf dieselbe Weise wie dies bei Anwendung der Quercitronrinde geschehen muss. Bei Anwendung dieses Mittels wird man vielleicht auch die Saamen mit Hülfe der Siedehitze extrahiren können, voraus-

gesetzt nur, dass man die Flotte nicht zu anhaltend im Kochen erhält. Ein kurz anhaltendes Sieden hat nämlich nur den Nachtheil, dass dadurch der Gerbstoffgehalt der Saamen in das Bad gebracht wird und erst durch länger fortgesetztes Kochen erfolgt die oben erwähnte Verschlechterung des Farbstoffes selbst.

Die beste Beize, für Seide und Wolle wenigstens, wird jedenfalls Zinnsalz oder irgend eine andere zinnhaltige Composition sein.

Ueber die Menge von Farbstoff, welchen die Saamen des weissen Steinklee's enthalten, bin ich durchaus nicht im Stande etwas Genaues anzugeben, da mir vergleichende Versuche mit andern Farbematerialien abgehen. Der grossen Menge von Wasser nach zu urtheilen, welche durch die Saamen gelb gefärbt wird, kann sie nicht unbeträchtlich sein.

Eine Musterkarte der mit den Saamen des weissen sowohl als des rothen Klee auf verschiedenen Zeugen producirten Farben, habe ich der hiesigen polytechnischen Gesellschaft übergeben, welche sie in ihrer Sammlung aufbewahrt.

XXXVIII.

Ist die echte Papyrusstaude (Papyrus antiquorum) gegenwärtig in Aegypten noch vorhanden, oder ist diese merkwürdige Pflanze, wie dies einige bewährte Augenzeugen behaupten, im Sturme der Zeit mit untergegangen? *)

Vom Generallieutenant v. Minutoli.

Während eines vierwöchentlichen Aufenthaltes in der Stadt Damiette war ich unter andern bemüht, die so merkwürdige Papyruspflanze der Alten, welche sich nach der mündlichen Aussage der Herren Salt und Drovetti, noch im Delta befinden sollte, aufzusuchen. Ich war auch so glücklich einige Exemplare, angeblich jener Pflanze, an den morastigen Ufern des phatinschen Nilarmes, und in andern Verbindungscanälen, für mein Herbarium zu gewinnen. Ich sage: angeblich, weil ich die Exemplare im Monat Mai, und folglich vor der Blüthezeit der Pflanze pflückte, welche in die Monate August und September fällt, und ich mich folglich ausser Stande befand, sie nach ihren Blüthentheilen botanisch genauer zu bestimmen. Dem äussern Habitus nach fand ich sie indessen wirklich mit den durch Linné, Wildenow und Graf Henkel von Donnersmark gegebenen Beschreibungen übereinstimmend. Ich fand daher kein Bedenken folgendes hierüber Seite 268 meines Reisewerkes aufzunehmen: „*Die Papyruspflanze, das sogenannte Cyperngras (Cyperus papyrus), findet man gegenwärtig in Aegypten nur sparsam und eigentlich blos in der Gegend von Damiette in geringer Menge.*"

*) Diese Frage legt der Verfasser allen Herren Naturforschern, welche künftig Aegypten noch bereisen dürften, zur gewissenhaften Beantwortung ans Herz.

Was ich hier aus eigener Beobachtung rücksichtlich des Vorhandenseins der *Papyrusstaude* in *Aegypten* mittheilte, wird noch durch folgende Autoritäten bestätigt. Es sagt nämlich der Dr. Bartels im dritten Theile seiner: *Briefe über Sizilien* etc. *), und zwar Seite 59, wo die Rede von der Entdeckung jener Pflanze auf dieser Insel ist, folgendes hierüber: „Herr von Landolina kannte vordem auch diese Pflanze nicht, sondern ward zuerst vor einigen Jahren durch einen Engländer aufmerksam darauf gemacht. Dieser nahm seinen Rückweg von Aegypten über Sizilien, kam auch nach Syrakus, und besuchte mit Landolina den Quell Cyane. Obgleich er selbst kein Botaniker war, so fiel ihm doch, beim Anblick der Papyruspflanze, ihre Aehnlichkeit mit der, die er in den Sümpfen des Nils gesehen hatte, auf.“

Desgleichen will Bruce die Papyruspflanze ebenfalls in *Aegypten* angetroffen haben, und theilt uns in 5 Theile seiner Reisen **) folgendes hierüber mit: „Plinius, der die Pflanze gesehen zu haben, und nach allen ihren Theilen vollkommen zu kennen scheint, behauptet auch nicht, dass sie in dem Bette des Nils selbst wüchse, sondern nur, dass sie sich in den Sümpfen, oder an den Plätzen befinde, die das Wasser des Nils überschwemmt und wo es zwar keinen Abfluss, doch aber nicht über zwei Ellen Tiefe habe. Diese Bemerkung bestätigt sich, wie ich glaube, überall, wenigstens ist sie wahr, da wo ich die Pflanze gesehen habe, entweder in den überschwemmten Plainen von *Oberägypten* oder in *Abysynien.*“

Der selige Herr L. Reynier theilt uns ebenfalls folgendes in einer Anmerkung zu Seite 272 seines Werkes betitelt: *De l'Economie publique et rurale des Egyptiens*

*) Siehe: *Briefe über Kalabrien und Sizilien*, 3ter *Theil*, *enthaltend die Reise von Katanea in Sizilien bis zurück nach Neapel, von J. H. Bartels, Doktor beider Rechte etc. Göttingen* 1792.

**) Betitelt: *Select Specimens of Natural History collected in Travels to discover the Source of the Nile in Egypt, Arabia, Abyssinia and Nubia. In* 4to. *Edinburgh, printed by J. Ruthven etc. London* 1790.

et des Carthaginois etc. *)**, über die *Papyruspflanze* in *Aegypten* mit: „mais cette plante n'a été retrouvée en Egypte, par les naturalistes de l'Expedition, que sur les bords du lac Menzaleh"; welche Aussage er mir im Jahre 1824 zu Lausanne, wo er noch lebte, mündlich wiederholte.

Dagegen behaupten andere Sachkundige, dass der französische Botaniker Delisle die Papyruspflanze in Aegypten vergebens aufgesucht habe. Der Herr Professor Ehrenberg hat zwar mehrere Arten von Cyperus am Nil angetroffen und Proben in seinem Herbarium mitgebracht, allein die echte Papyrus antiquorum befindet sich nicht darunter. Desgleichen hat Herr Dr. Rüppell eine Pflanze in Aegypten gefunden, die er anfänglich für Cyperus Papyrus gehalten hatte; allein bei einer genauern Untersuchung hat es sich ergeben, dass es nur Saccharum biflorum sei.

Leider sind die von mir gepflückten Exemplare nebst noch so vielen andern naturhistorischen Gegenständen, mit dem Fahrzeuge, auf welchem sich meine Sammlung von ägyptischen Alterthümern befanden, ein Raub der Wellen geworden, so dass ich mich gegenwärtig ausser Stande befinde, den Beweis ihrer Echtheit oder Unechtheit ad occulos zu führen.

Es liesse sich die Seltenheit der Papyruspflanze in Aegypten vielleicht bereits aus der Maasregel erklären, welche die damalige Regierung, um sich den Alleinhandel damit zu sichern, nach Strabo's Angabe, zur leichtern Kontrolirung dieses Handelszweiges ergriff; nämlich die meisten Pflanzen der Papyrusstaude bis auf einige Punkte im Delta ausreissen zu lassen.

Das aus dieser Pflanze oder aus dieser Schilfart angefertigte Papier war, wie bekannt, ein bedeutender Handels- und Ausfuhr-Artikel für Aegypten, und soll der reiche Handelsmann Firmus, (nach Flavius Vopiscus in Firmo)

*) Herausgekommen zu Genf und Paris im Jahre 1823.

**) S. d. *Geograph. Lib. XVII.*

der sich durch seinen Reichthum ermuthigt, selbst auf den Thron zu schwingen versuchte, diesem Natur- und Kunstprodukt einen grossen Theil seines unermesslichen Vermögens verdankt haben.

Nach Maffei *) soll dessen Gebrauch im fünften, nach Muratori **) aber, erst im Laufe des neunten Jahrhunderts aufgehört haben, wo es zuerst durch Baumwollen-, und späterhin durch unser heutiges Linnenpapier ersetzt ward.

Im Jahre 1780 versuchte es der Ritter Landolina zwar, das altägyptische Papier, aus der im Cyanenbache wachsenden Papyruspflanze wieder herzustellen; allein die ersten Versuche misslangen, bis es ihm endlich, theils durch die Benutzung eines alten ägyptischen Stücks Papier, dessen Zusammenfügung er genau untersuchte, gelang, es diesem ganz ähnlich darzustellen. Er hat zu seiner Zeit hiervon Proben an mehrere Gelehrte Europens zugeschickt, und unter andern schrieb Herr von Landolina einen Brief auf ähnliches Papier an den Hofrath Hayne zu Göttingen, welcher sich, so wie noch einige Proben des Schreibmaterials, und mehrere Papyruspflanzen, auch Theile ihrer Wurzeln, in dem dortigen Museo vorfinden sollen. Mehr hierüber findet man in jenem weiter oben angeführten dritten Theil der *Bartel'schen Reisebeschreibung*.

Wie die Alten aus der Papyrusstaude ihr Papier bereiteten, und wozu sie diese Pflanze sonst noch benutzten, ersehen wir aus dem Herodot ***) und aus dem Plinius ****). So sollen z. B. nach diesen beiden Schriftstellern, die Alten unter andern, deren Saft roh und gekocht, und selbst den untern Theil der Pflanze im Ofen geröstet, genossen haben. Nach diesem letzten Klassiker *****), sol-

*) S. h. *Memoires de l'academie des Inscriptions*, *Tom. 26: Raccolta sopra il papyro égizio.*

**) *Ann. Ital. med. aev. Lib. III. p.* 832.

***) *Herodot. II.* 92.

****) *Plinius I. c.*

*****) *Plin. XIII. c.* 22. *Radicibus incolae pro ligno utuntur, nec ignis tantum gratia, sed ad alia quoque utensilia vasorum.*

len die Aegypter die Wurzel der Papyrusstaude, wegen ihres holzigen Gehalts nicht allein als Brennmaterial, sondern auch zur Anfertigung von Gefässen und Geräthen benutzt haben. Was es übrigens mit der Stelle des Plinius „Ex ipso papyro navigia texunt" für ein Bewandniss habe; lasse ich dahin gestellt sein. Vielleicht flochten sie aus den Binsen derselben leichte Fahrzeuge, oder benutzten sie, sammt den Fasern der Dolde, zur Anfertigung von Matten, womit man sie vielleicht überzog, oder nach Erforderniss zur Kalfaterung derselben *). Unter den alten Klassikern haben uns Theophrast **), Dioskorides ***), Plinius ****), und unter den neuern Forschern: Monfaucon *****), Caylus ******), der Graf Borch *******), Schaw†), Bruce††), Bartels†††), Landolina††††), Wildenow †††††), Graf Henkel von Donnersmark††††††), u. a. m, theils Beschreibungen, theils Abbildungen von der *Papyruspflanze der Alten* mitgetheilt. Von diesen letztern unter andern: Bruce, Morison, Graf Borch und Henkel von Donnersmark.

*) So pflegt man z. B. noch heutiges Tages die Papyruspflanze bei Tranquebar in Ostindien, zur Anfertigung von Stricken, zum Dachdecken und zum Flechten von Körben und allerlei anderen Hausgeräth zu benutzen.

**) *Theophr. Histor. plant. Lib. IV. c. 9. pag.* 86 *ed. Heins.*

***) *Dioscor. Lib.* 1 *c.* 115. *p.* 60. *ed. Sarr.*

****) *Plin. Hist. nat. L. XIII. c.* 2.

*****) In den: *Memoires de l'academie des Inscript. Tom.* 9. *p.* 301.

******) *Dissertation sur le Papyrus*, in den: *Memoir. de l'acad. des Inscriptions. Tom.* 44. *p.* 201.

*******) *Lettres sur la Sicile et l'Isle de Malthe. etc. Tom.* 1.

†) In d. Abh.: *Charta Papyracea gräce scripta etc. Romae* 1788.

††) In seinem Werk, betitelt: *Select specimens of Natural History, collected in Travels to discover the Source of the Nile etc. London* 1790.

†††) In *s. B. aus Sizilien 3r Theil.*

††††) Siehe d. oben angeführte Briefe.

†††††) Siehe dessen: *Specim. plant.* 1. *p.* 64. *No.* 88.

††††††) Siehe dessen: *Adumbrationes Plantarum etc. Halae* 1806.

Die von erstgenanntem Gelehrten gelieferte Zeichnung ist für den Botaniker nicht genügend, denn sie drückt nur den äussern Habitus jener merkwürdigen Pflanze aus, die alte verkleinerte Abbildung derselben in Morison's Werk, kömmt im Ganzen der Natur schon etwas näher; die Zeichnung des Grafen von Borch giebt aber die Theilung der zarten Reiser in der Dolde und zwar an ihrer äussersten Spitze, gar nicht an; dagegen hat uns endlich der Graf Henkel von Donnersmark, die beste Abbildung vom Halme und von der Dolde geliefert; nur wäre zu wünschen gewesen, dass er die zarten Reiser weniger steif, und mehr herunterhängend dargestellt hätte, so wie man sie etwa auf der Borch'schen Zeichnung abgebildet sieht. Wegen dieser angeblichen Aehnlichkeit mit den herunterhängenden Haaren am menschlichen Kopfe, haben die Syrakusaner dieser Buschkrone den Namen von: Parroca (Perrucke) beigelegt.

Darf man einer Beschreibung dieser Pflanze durch den Ritter von Landolina vollkommen Glauben beimessen, so theilen sich die zarten Reiser nicht in drei Theile, wie bei Henkel, sondern in vier ein, wie dies unter andern aus folgenden Worten jenes ersten Gelehrten hervorgeht. „Dal Nodo," sagt er nämlich, „nascono altro quattro fili della stessa grossezza, uno pero di essi e sempre piu sotile degli altri."

Das Vaterland der den Alten bekannten *Papyruspflanze* ist nächst *Aegypten*, nach Bruce, *Habyssinien* am See *Tzana* und *Goderoo*, *Madagascar*; nach Aubert du Petit Thouars; *Isle de France* nach Willemet und Bory de St. Vincent; *Syrien* im *Jordan* nach Plinius; *Kleinasien* am Zusammenfluss des *Euphrats* und *Tigris* nach Guilandini; *Sizilien* im *Cyanenbach* (der sich im *Anapus* ergiesst) nach Landolina, wie wir dies bereits weiter oben angeführt haben; *Calabrien* nach Micheli; auf den *Inseln* des *Archipelagus* und an den Ufern des *Pontus Euxinus* nach Durmont d'Urville; und nach Stra-

be's Bericht soll man sie ebenfalls bei *Perugia* im Kirchenstaate antreffen. Nach dieser Angabe trifft man folglich die Papyrusstaude in *Europa*, *Afrika* und *Asien* vom vom 43. Grad nördlicher Breite bis zum 12. G. an. Ihr eigentliches Vaterland dürfte aber wohl zwischen den 12. bis 13. Grad nördlicher Breite in *Asien* und *Afrika* zu sezzen sein; von wo aus sie wahrscheinlich ihrer frühern mannichfaltigen Benutzung wegen, nach *Europa* verpflanzt ward.

Von Linné bis zu Browne *) haben alle Botaniker die Gattung Cyperus, zu welcher jener erste Gelehrte die Papyrusstaude mit der Benennung: Cyperus Papyrus rechnete, beibehalten, denn sie trennten nur zwei Cyperusarten unter der Benennung Abildgardia, von den übrigen als Gattung. Späterhin veranlasste eine Bemerkung des Herrn Aubert du Petit Thouars, unsern seligen berühmten Landsmann Wildenow 136 *Cyperusarten* seines Herbariums, scharf nach ihren Blüthentheilen zu prüfen, und seine Bemühungen wurden durch die Bestimmung drei neuer Arten, welche zu jener Gattung gehören, belohnt; nämlich durch den Cyperus odoratus, der in *Jamaika*, auf den *caraibischen Inseln*, im *spanischen Guiana* bei *Cumane* und zu *Para* in Brasilien wächst; ferner durch den von A. v. Humboldt entdeckten: Papyrus comosa, welcher im *südlichen Amerika* bis *Guayaquil* an den Ufern der Flüsse angetroffen wird; und schlüsslich durch den: Papyrus latifolia, den ihm Herr Dr. Klein mittheilte und der in Ostindien bei Tranquebar aufgefunden wird; so dass gegenwärtig fünf Species von Papyrus bekannt sind. Herr Professor Wildenow giebt den natürlichen Charakter dieser neuen Papyrus-Gattungen in seiner Abhandlung: *Ueber die Gattung Papyrus*, die er am 26. März 1812 in der Akademie der Wissenschaften zu Berlin las, und die späterhin in deren

*) In seinem vortrefflichen: *Prodromus plantarum novae Hollandiae.*

Denkwürdigkeiten abgedruckt ward, genau an; woselbst man sie nachlesen kann. *)

Schliesslich sei es mir vergönnt, noch ein paar Worte über des Plinius Beschreibung der Papyruspflanze hier beizubringen, denn es scheint mir, als wenn dieser Klassiker, der dieselben aus dem Theophrast entlehnte, sie entweder nicht recht verstand, oder durch Zusammenziehung dunkel und unrichtig übertrug; auch jene Pflanze aus eigener Anschauung selbst nicht kannte.

Er sagt namlich: **) „Papyrum nascitur in palustribus Aegypti, aut quiescentibus Nili aquis, ubi evagatae stagnant, duo cubito non exedente altitudine gurgitum — braciali radicis obliquae crassitudine, triangulis lateribus, decem non (et) amplius cubitorum longitudine in gracilitatem fastigatum thyrsi modo cacumen includens, semine nullo, aut usu ejus alio, quam floris ad Deos coronandos.“ Jenes ist richtig, denn nur an solchen Orten, wo kein Strom geht und Morast vorhanden ist, pflegt die Papyrusstaude, ihrer Natur nach, zu gedeihen; wie ich dies bereits weiter oben in Rücksicht auf Aegypten, anzuführen Gelegenheit fand, und solches auch Bartels *Seite 57 seines Reisewerkes* ***) durch folgende Worte bekräftigt: „In diesem kleinen Strome der Cyane nun, und in Sizilien in diesem ganz allein, ungefähr zwei Meilen von seinem Ausflusse in den Anapus entfernt, im Sumpfe, wie in Aegypten, wächst die Papyruspflanze, und zwar in einer Ausdehnung von 1½ Millien.“ — Daher nennt auch Ovid ****) das Wasser des Cyanequells: stagnum.

Die Pflanze selbst steht aber gewöhnlich nur ein oder zwei Fuss unter Wasser, weswegen auch dieser untere

*) S. *Abhandlungen der Königl. Akademie der Wissenschaften in Berlin, aus den Jahren* 1812 *und* 1813. — *Berlin* 1816.

**) *Plinius, H. N. I. c.*

***) Siehe dessen: *Briefe über Kalabrien und Sizilien*, 3r *Theil*.

****) S. d. *Metamorph. L. V. v.* 411.

Theil der Pflanze, wie bei unsern Schilfgewächsen nur weiss ist.

Wenn aber Plinius ferner behauptet, dass die Querwurzeln der Papyrusstaude, armdicke und 10 Ellen Ausdehnung hätten, so irrt er sich; denn in Sizilien, wo diese Pflanze eine bedeutende Höhe erzielt, kömmt sie, nach dem Ritter von Landolina, nie von dieser Dicke und Ausdehnung vor: sondern die Wurzel erreicht, nach diesem Gelehrten, nur eine Länge von etwa 5 bis 6 Palmen. Höchstwahrscheinlich hat aber Plinius die Staude mit der Wurzel verwechselt, denn jene soll, nach Landolina, meistens 14 sicilianische Palmen Höhe und selbst mehr erreichen. Desgleichen giebt uns Bruce in seinem Reiseberichte, die ganze Länge des Stängels mit Inbegriff der Dolde zu etwa 10 Fuss an. Zwei Exemplare von dieser Pflanze, die sich in der Passalacqua'schen Abtheilung des ägyptischen Museums zu Berlin befinden, und in einer Katakombe zu Theben, neben einer Mumie liegend, vorgefunden worden sind, haben nebst der Aehre etwa 7 Fuss Länge.

Desgleichen ist es unrichtig, wenn selbst Theophrast, in seiner Beschreibung der Papyruspflanze, die zarten Wurzeln derselben häufig in den Sumpf sich verbreiten lässt, denn diese sind nichts weniger als: graciles, (wie er sich ausdrückt) sondern stark und hölzern; wie ich diess bereits weiter oben anführte. Sie bilden mit der Staude ein umgekehrtes ⊥, wo die horizontale Linie die dicke Wurzel, die vertikale aber, die aus ihr hervorgehende Staude, darstellt. Von jeder Seite derselben gehen mehrere dünne Transversalwurzeln oder Fasern hervor, welche die starke hölzerne Wurzel, gleichsam nach Art der Zeltleinen in den Grund festhalten. Aus diesen starken holzigen Wurzeln gehen nach oberhalb und zwar bündelweise nebeneinander knollige zwiebelartige Gewächse hervor, die wie unsere Schalloten getheilt sind, und aus welchen nun endlich die Rohrstengel herauswachsen; während sich aus ih-

nen nach unten hin eine Menge von zarten weissen Wurzeln, nach Art unserer Zwiebelgewächse in den Sumpf hinabsenken.

Wenn Plinius ferner behauptet, dass die *Papyruspflanze* keinen *Saamen* trage (semine nullo), so irrt er abermals, es sei denn, dass ihm ein Augenzeuge, der selbst kein Botaniker war, falsch unterrichtet und ihm ein saamenloses Exemplar in die Hände gespielt habe; indem, wie bekannt, nur die weiblichen Pflanzen Saamen zu tragen pflegen. Der selige Professor Wildenow widerlegt ebenfalls in seiner obenerwähnten Abhandlung den Plinius rücksichtlich seiner Behauptung, *dass der Saame der Papyruspflanze nicht keime*, indem er anführt, wie er im Jahre 1788 reifen Saamen aus Neapel bezogen habe, der nicht allein sehr gut aufgegangen sei, sondern auch Pflanzen und reifen Saamen geliefert habe. Seine Aussage wird noch dadurch bekräftigt, dass wir im botanischen Garten zu Berlin noch jährlich ähnliche Pflanzen blühen sehen.

Der Graf Henkel von Donnersmark giebt uns in seinen *Adumbrationes etc.* eine Abbildung von der Papyrusdolde mit den zwischen den getheilten Fäserchen befindlichen Blüthen, so wie auch eine vergrösserte, von ihrer Aehre und Blume. Diese Aehrchen oder Blumen wachsen auf der Staude wechselweise da, wo die Theilung der 4 Gräser beginnt, und stehen folglich weder einander unmittelbar gegenüber noch auf derselben Linie. Verfasser sagt, zwischen den 4 Gräsern, weil Landolina und Bruce, solches mit Bestimmtheit angegeben haben. Die beiden obenerwähnten Exemplare im ägyptischen Museum zu Berlin haben durch das Alter und den Transport viel gelitten, so dass es mir nicht gelang die Wahrheit dieser Behauptung mit Bestimmtheit zu ermitteln; allein ich glaubte dessenungeachtet in den steif hinanstrebenden Dolden derselben, noch Ueberbleibsel ihrer Blüthentheile mit unbewaffneten Augen zu erkennen.

Ob man nun die Blüthe oder Dolde der Papyruspflanze, nach Plinius und Horus Apollo *) zu nichts anderem gebrauchte: *als die Götter und Menschen damit zu bekränzen*; lasse ich dahin gestellt sein. Ein paar Mumien aus meiner Sammlung, (von welcher, wie bekannt, $\frac{4}{5}$ ein Raub der Wellen ward) waren theils bekränzt und hatten Sträusse an ihren Seiten liegen, in welchen sich nächst der Lotosblume, auch Dolden der Papyruspflanze befanden; und dieser Umstand, so wie die beiden, den Mumien beigesellten Stengel der Papyrusstaude, scheinen jene Aussage, dass man auch die Menschen hierdurch zu ehren dachte, zu bekräftigen.

*) In *Lib. I. Hieroglyphorum.* Vid. *Plutarchum in Agesilao*; p. 610 *ed. Xyland.*

XXXIX.

Die Bamie (Hibiscus esculentus).

Vom Generallieutenant v. Minutoli.

Dass man Vegetabilien aller Arten naturalisiren, d. h. von ihrem eigenthümlichen Fundorte nach einem andern, auch in der Temperatur sehr abweichenden, verpflanzen und durch sorgsame Pflege dahin bringen kann, dass sie theilweise geniessbar bleiben und sich vermehren, ist sattsam bekannt. Es muss daher unser Streben dahin gehen, das Gebiet unserer *Pomona*, *Agrikultur* und *Hortikultur etc.* durch neue Vegetabilien, deren es in allen Zonen unserer Erde noch so viele giebt, zu vermehren.

Diesem Eingange zu Folge wage ich es, den Freunden der *Hortikultur* in unserm Vaterlande, die Naturalisirung einer Pflanze vorzuschlagen, durch welche sie ihre Tafel mit einer feinen und ganz vortrefflichen Gemüseart bereichern würden. Ich meine die in Aegypten einheimische *Bamie* (d. Hibiscus esculentus), die ich daselbst sehr oft genoss und welche, abgesotten und mit einer Butter-, Eyer-, oder Fleischbrühsauce gewürzt, vortrefflich schmeckt. Dass diese exotische Pflanze bei uns bald einheimisch werden dürfte, bezweifele ich um so weniger, als vor mehreren Jahren der Kunstgärtner Hr. Barraud zu Lausanne auf Anrathen des seligen Hrn. L. Reynier, (Bruder des französischen Generals dieses Namens, der die franz. Expedition nach Aegypten begleitete) solche anbauete und reife geniesbare Früchte erzielte. Ich munterte Hrn. B. vor mehreren Jahren persönlich auf, die Kultur jener Pflanze im Grossen zu betreiben, und sie so nach und nach in seinem Vaterlande ganz einheimisch zu machen; allein er hat es

leider unterlassen. Dessenungeachtet glaube ich diese Sache nicht ganz fallen lassen zu dürfen, und werde daher für diejenigen, welche etwa in unserm Vaterlande Versuche damit anzustellen gedenken, einige Winke rücksichtlich ihres Anbaues mittheilen.

Die *Bamie* verlangt nämlich, (nach Hrn. Barraud), denselben Grad der Hitze, als die *Melone* und kann folglich in Mistbeeten und unter Glasglocken gezogen werden. Man säet sie im Monat März und erzielt alsdann bereits in den Monaten Juli und August reife Früchte. Uebrigens wird sie wie die Auberginen und Mélongénen (d. Tollapfel) behandelt.

XL.

Untersuchungen über die Brodvergiftung mittelst Kupfer- und Zinkvitriol.

1) *Ueber die Beimischungen von Metallsalzen zum Brode.*

Von Henry dem Vater, Deyeux und Boutron-Charland.

(Im Auszuge aus dem *Journ. de pharmac. Fevr.* 1830.)

Die Bäcker in den Niederlanden haben seit mehrern Jahren sich erlaubt, ihre Brode mit nicht unbedeutenden Mengen von Kupfer- und Zinkvitriol zu versetzen. Es konnte nicht fehlen, dass dieses schändliche Verfahren mehrmals die nachtheiligsten Zufälle bei denen hervorbrachte, welche ein solches vergiftetes Brod genossen, daher denn auch die Aufmerksamkeit der Regierung sich auf diesen Gegenstand wandte und ein Verbot der Anwendung dieser giftigen Substanzen erfolgte.

Dieser abscheuliche Missbrauch hat seinen Weg bis in das nördliche Frankreich gefunden und bereits sind mehrere Bäcker desselben vor den Gerichten überführt worden.

Bei dieser Gelegenheit fand es sich, dass die Mittel, welche man zur Entdeckung solcher Vergiftungen bis jetzt anwendete, unzulänglich sind. Aus diesem Grunde wandte sich der Staatsrath von Boisbertrand an die Akademie mit dem Ersuchen, dass dieselbe die sichersten, einfachsten und wohlfeilsten Methoden, um die Gegenwart des schwefelsauren Kupfer- und Zinkoxydes im Brode zu entdecken, durch Versuche auszumitteln suchen möchte. Das Schreiben des Ministers war von einer Abhandlung über diesen Gegenstand von Hrn. Derheims, Pharmaceuten zu St. Omer begleitet, welche einige nützliche Fingerzeige zu Lösung der Aufgabe darzubieten schien.

Diese Papiere wurden der Sektion für Pharmacie übergeben, welche die Herren Deyeux, Boutron-Char-

land und mich zu Commissarien erwählte. Wir legen hiermit die Resultate unserer Untersuchungen vor.

Da die Mehlpreise in den Jahren 1828 und 29 sehr gestiegen waren, so wurde man in Betracht der Qualität des Mehles weniger streng und kaufte es in manchen Departements mit Kartoffel-, Bohnen- und Erbsenmehl vermischt. Da das Brodbacken mit diesen schlechten Mehlsorten schwieriger war und oft ein minder weisses, dichtes und wenig gesprungenes Brod erhalten wurde, so suchten die Bäcker diesem Uebelstande dadurch zu begegnen, dass sie dem Teige verschiedene Salze zusetzten.

Schon in frühern Zeiten hat man sich des schwefelsauren Kupfers zu diesem Zwecke bedient, aber sei es, dass man dieses Verfahren geheim hielt, oder dass die Quantität zu gering war, als dass ein Nachtheil aus dem Genusse des damit vermischten Brodes hätte entstehen können, kurz die Regierungen waren darauf nicht aufmerksam geworden. Dagegen verhält es sich jetzt anders, der Verkauf des schwefelsauren Kupfers, welches zum Brodbacken bestimmt ist, geschieht an manchen Orten durch die Droguisten ohne alle Vorsicht und die angewandten Mengen sind so beträchtlich, dass das vergiftete Brod sogar tödliche Folgen herbeiführen kann.

Hr. Derheims glaubt, der Zweck, welchen die Bäcker durch den Zusatz von Kupfervitriol zum Brode zu erreichen suchten, bestände blos darin, den Teig zu stärkerem Aufgehen zu bringen, um ein leichtes und poröses Brod zu erhalten. Diess mag wohl der Fall sein, allein es ist auch nicht zu übersehen, dass die bläuliche Färbung, welche dem Brode durch den unzersetztbleibenden Antheil des Salzes ertheilt wird, demselben ein weisses Ansehen giebt. Er bemerkt ferner, dass eine geringe dem Teige zugesetzte Menge von Kupfervitriol vollständig zersetzt werde, während eine stärkere Dosis nur eine theilweise Zersezzung erleide. Wir können dieser Meinung nicht beipflichten. Denn vergleicht man die Menge des Teiges mit der geringen Quantität von zugesetztem Kupfervitriol, so kann

man sich nicht überzeugen, dass, wenn 9,216 Th. Teig 2 Th. Kupfervitriol zersetzen, sie nicht eben so gut 6 Theile sollten zersetzen können.

Der Verfasser wendet sich dann zur Prüfung der verschiedenen Hypothesen, welche man über die Art und Weise aufgestellt hat, wie das schwefelsaure Kupfer bei der Brodbereitung wirkt, er glaubt sich zuletzt an die vor einigen Jahren von Chevreul und Henry dem Sohne und neuerlich wieder von Vogel ausgesprochene Meinung halten zu müssen, welcher letztere nachgewiesen hat, dass die schwefelsauren Salze, wenn sie längere Zeit mit organischen Substanzen in Berührung bleiben, stets zersetzt werden.

Wir müssen dabei bemerken, dass die Versuche Vogels ganz verschieden sind von dem Vorgange beim Brodbacken, bei jenen nämlich handelt es sich um Auflösungen, welche zu ihrer Zersetzung mehr als zwei Jahre Zeit bedurften, während das dem Brodteige beigemischte schwefelsaure Kupfer fast augenblicklich zersetzt wird. Ueberdiess ist es nicht einmal erwiesen, dass das Gas, welches sich bei letzterem Processe entwickelt, wirklich Schwefelwasserstoffgas ist, wie bei Vogels Versuchen. Hr. Derheims sagt zwar dass eine Silberplatte, welche man in einen mit schwefelsaurem Kupfer vermischten Brodteig bringt, sich schwärzt, da er aber bald darauf bemerkt, dass dasselbe mit sehr geringer Verschiedenheit, auch bei einem Teige statt findet, welcher kein schwefelsaures Kupfer enthält, so halten wir die Entwicklung von Schwefelwasserstoffgas in diesem Falle nicht für gehörig erwiesen.

Die von Hrn. Derheims zur Entdeckung des schwefelsauren Kupfers im Brode vorgeschlagenen Mittel scheinen gleichfalls nicht mit völliger Bestimmtheit zum Zwecke zu führen. Er äschert ein 500 Grammen wiegendes Brod, in welches er einen Gran schwefelsaures Kupfer gebracht hat, in kleinen Portionen in einem Platintiegel ein. Die erhaltene Asche behandelt er mit destillirtem Wasser, um ihr alles Auflösliche zu entziehen, filtrirt die Flüssigkeit und prüft sie dann mit wasserstoffschwefligem Schwefelkalium,

Ammoniak, Cyaneisenkalium und Phosphor, welche sämmtlich die Anwesenheit des Kupfers sehr bestimmt anzeigen.

Der mit Wasser ausgezogene Rückstand der Asche wird in Schwefelsäure aufgelöst, er zeigt nun keine Spur mehr von Kupfer. Dies führt, sagt der Verf., zu der Vermuthung, dass das ganze Kupferoxyd sich mit der Essigsäure verbunden hat, welche während der Brodgährung gebildet wird, und dass das entstandene neutrale essigsaure Kupfer sich vollständig im Wasser auflöst.

Dieser Satz scheint sehr irrig zu sein, denn auch zugegeben, dass das schwefelsaure Kupfer sich wirklich mit der gebildeten Essigsäure verbände, so kann man doch unmöglich annehmen, dass das so leicht zersetzbare essigsaure Kupfer beim Einsächern des Brodes unzersetzt bleibe.

Wir glauben übrigens, dass man statt der Schwefelsäure, welche Hr. Derheims zum Ausziehen des Rückstandes anwendet, sich weit besser der Salpeter- oder Salzsäure bedienen würde. Wenn Hr. Derheims mit denselben keine Spur von Kupfer entdecken konnte, so rührt dies davon her, dass er sie im concentrirten Zustande anwandte.

Da die Arbeit des Hrn. Derheims keine völlig brauchbaren Resultate giebt, so stellten wir selbst einige Versuche mit Broden an, welche schwefelsaures Kupfer und schwefelsaures Zink enthielten.

Das Auffinden sehr geringer Mengen dieser beiden Salze im Brode, ohne dasselbe einzuäschern, ist mit bedeutenden Schwierigkeiten verknüpft, die vorzüglich dadurch hervorgebracht werden, dass das Brod eine sehr grosse Menge Wasser absorbirt und die Flüssigkeit sehr schwierig durch ein Filtrum geht.

Wenn überdiess eine grosse Menge von schwefelsaurem Kupfer, wie sehr wahrscheinlich ist, beim Backen in Oxyd verwandelt wird, so kann auch die geringe Menge dieses letzteren, die in einer grossen Masse von Brod zertheilt ist, nur sehr schwer von den sauern Auflösungsmitteln angegriffen werden.

Dies veranlasste uns zuerst, das Brod, welches geprüft werden sollte, zu trocknen, zu pülvern und dann einzuäschern. Letztere Operation, welche bei einem Brode, das schwefelsaures Kupfer enthielt, sehr vortheilhaft sich zeigte, ist indessen nicht wohl anwendbar, wenn dasselbe schwefelsaures Zink enthält, da nämlich das Oxyd dieses Metalls beim Einäschern sich leicht reduciren und das reducirte Metall sich verflüchtigen könnte.

Wir änderten deshalb das Verfahren ab und zwar auf folgende Weise.

125 Grammen eines 500 Gr. schweren Brodes, welches 1 Decigramm schwefelsaures Kupfer enthielt, wurden getrocknet, zu Pulver zerrieben und in einem Platintiegel mit ohngefähr 100 Gr. Salpetersäure von 36° gemischt. Das Gemisch wurde über Kohlen erhitzt bis die Masse auf ein kleines Volumen gebracht war, wobei die Salpetersäure in dem Maase wieder ersetzt wurde, als sie sich verflüchtigte. Der Rückstand von tiefschwarzer Farbe wurde in etwas verdünnter Salpetersäure aufgenommen, die Flüssigkeit filtrirt und mit Ammoniak im Ueberschuss versetzt, um den phosphorsauren Kalk und die phosphorsaure Magnesia zu fällen, dann von neuem filtrirt, mit etwas Salpetersäure sauer gemacht und zu einem kleinen Volumen eingedampft. In diesem Zustande wurde sie mit Ammoniak und Cyaneisenkalium geprüft. Das erstere bewirkte eine blaue Färbung, welche um so tiefer erschien, je mehr Kupfer vorhanden war, das zweite Reagens gab einen kastanienbraunen Niederschlag.

Auf gleiche Weise wurde Brod behandelt, welches schwefelsaures Zink enthielt, nur mit dem Unterschiede, dass die saure Flüssigkeit zuerst mit überschüssig zugesetztem kaustischen Kali behandelt wurde, um den phosphorsauren Kalk, die phosphorsaure Magnesia und das Eisenoxyd abzuscheiden. Nach dem Filtriren wurde sie mit Salpetersäure schwach sauer gemacht, auf ein Drittheil ihres Volumens abgedampft. Mit neutralem schwefelwasserstoffsauren Kali behandelt gab sie einen weissen Niederschlag

von Schwefelzink, mit Ammoniak und kaustischem Kali fiel Zinkoxyd nieder, welches in einem Ueberschusse dieser Alkalien sich wieder auflöste.

Wüsste man im Voraus, dass das Brod blos schwefelsaures Kupfer enthielte, so könnte man es einäschern ohne den Salpetersäurezusatz nöthig zu haben, die Asche so lange glühen, bis sie nur noch ein kleines Volum einnimmt, sie dann mit Salpetersäure behandeln und weiter, wie oben angegeben, verfahren. Wir haben dabei gefunden, dass man die Asche in einem Achatmörser zu sehr feinem Pulver reiben muss, weil die Hitze, welcher sie ausgesetzt war, ihren Zusammenhang vermehrt und sie dadurch von Säuren schwerer angreifbar wird.

Wir haben auf diese Weise in 500 Grammen Brod, 1 Decigramm schwefelsaures Kupfer und $1\frac{1}{2}$ Decigramm schwefelsaures Zink aufgefunden. Enthält das Brod weniger von beiden Salzen, so sind die Reaktionen weniger deutlich, wahrscheinlich aber setzten die Bäcker mehr davon zu, denn mit dieser geringen Menge haben wir das Aufgehen des Teiges nicht bewirken können, welches doch der Zweck ist, den sie durch die Vermischung mit den Salzen zu bewirken suchen.

2) *Untersuchungen über Brodvergiftung mittelst Kupfervitriol.*

Von B. Meylink mit Bemerkungen von Dr. A. Buchner.

(*Meylink Biblioth. D. VII. no. 5. Buchners Repert. d. Pharm. 33. p. 236.*)

Die Brodvergiftung, welche zu Brüssel entdeckt worden ist, und zu so grossem Aufsehen Anlass gegeben hat, hat auch meine Aufmerksamkeit auf sich gezogen. Da man so verschiedene Mittel zur Entdeckung dieses Betruges angegeben hat, so hielt ich nicht für unwichtig, Versuche darüber anzustellen, und da ich die Resultate derselben nicht ganz werthlos halte, so theile ich sie hier mit, um bei sich ergebender Gelegenheit des Verdachts einer ähnli-

chen Brod-Verfälschung Anwendung davon machen zu können.

Der schädliche Körper, welchen man zu Brüssel unter den Brodteig gebracht hatte, ist der sogenannte *blaue Vitriol*, oder *Kupfer-Vitriol* (Sulphas cupri). Ich will daher untersuchen, welche Wirkung der Kupfervitriol nach dem verschiedenen Verhältnisse der Beimischung auf das Brod hervorbringt, um dadurch die Menge des Zusatzes schon aus dem Aussehen beiläufig bestimmen zu können, und endlich die Mittel und das Verfahren angeben, wodurch man diese Verfälschung vollkommen beweisen zu können im Stande sein möchte.

Zu erstem Zwecke liess ich 2½ niederländische Pfund Mehl auf die hier gebräuchliche Weise (mit Milch und Hefen ohne Zusatz von Salz) zu einem Teige kneten, und die Masse dann in fünf gleiche Theile abwiegen. Den ersten Theil liess ich vollkommen rein; unter den zweiten mischte ich 1 Gran schwefelsaures Kupfer (Kupfervitriol); unter den dritten 3 Gran; unter den vierten und fünften bis gegen 8 Gran desselben Salzes, welches vorher in etwas weniges Wasser aufgelöst worden war. Zu dem fünften Theile liess ich noch etwas mehr Hefen setzen.

Nachdem diese fünf verschiedene Teige die gewöhnliche Zeit zur Gährung bei Seite gesetzt gewesen waren, konnte man deutlich die Einwirkung dieser Zusätze bemerken. Je mehr Kupfervitriol zugesetzt worden war, desto voller waren die Teige. Noch augenscheinlicher aber war diese Wirkung nach dem Backen des Brodes: besonders schön war das Aeussere des Brodes Nr. 2, in welchem 1 Gran war; die übrigen Brode zeichneten sich nach Maasgabe der Grösse des Zusatzes auch immer mehr aus; die Rinde war sehr fest, und dies war nach der Verschiedenheit bei dem Durschneiden noch viel deutlicher zu erkennen; das, was nur 1 Gran enthielt, war sehr fein gerissen, das mit 3 Gran viel hohler und das, welches 8 Gran enthielt, fast schwammig; das fünfte, welches noch etwas

mehr Hefen erhalten hatte, war noch grösser, aber weniger klebrig.

Was die Farbe betrifft, so war das Brod, zu welchem 1 Gran gesetzt worden war, ausnehmend weiss, und viel schöner, als jenes, in welches nichts gekommen war. Das Brod mit 3 Gran war grauer; und das von 8 Gran war deutlich grünlich.

Das Brod, in welchem sich nur 1 Gran des Kupfervitriols befand, war ohne allen unangenehmen Geruch oder Geschmack; eben so wenig entdeckte man in dieser Beziehung etwas besonderes bei dem Brode mit 3 Gran; dagegen das mit 8 Gran war, obgleich nicht dem Geruche, doch dem Geschmacke nach von dem reinen Brode verschieden.

Endlich fand ich in Hinsicht auf die Schwere, dass das Brod mit einem Gran um 10 Drachmen, das mit 3 Gran um 6 Drachmen, das mit 8 Gran um 4½ Drachmen und das mit 8 Gran und etwas mehr Hefen um 7 Drachmen schwerer war, als das Brod ohne Zusatz von Kupfervitriol.

Diese letzte Verschiedenheit im Gewichte kommt mir etwas abweichend und befremdend vor, so dass ich fast schliessen sollte, es sei eine Ungenauigkeit im Abwiegen vorgegangen. Neue Versuche müssen dies aufklären.

Aus diesen Resultaten wird man, meiner Meinung nach, sowohl die Absicht der Verfälschung als auch die Menge des angewandten schwefelsauren Kupfers errathen können. Mir kommt es zum wenigsten vor, dass dieser Betrug nicht sowohl die Ersparung von Hefen, (welche ohnehin nicht theuer ist), als vielmehr das Brod augenfälliger zu machen, und ihm eine grössere Schwere mitzutheilen beabsichtiget; denn es gehet aus meinen Versuchen genugsam hervor, dass die Vermischung von 1 Gran schwefelsauren Kupfers mit ½ Pfunde Mehl zur Erreichung dieser beiden Absichten hinreichend ist. —

Wie ist nun aber die Gegenwart dieses Kupfersalzes in dem Brode zu entdecken? In dem ersten Augenblicke sollte man glauben, dass dies nicht schwer sei, wenn man weiss, dass dieses Salz sich so leicht in Wasser auflöst,

und das Ammoniak ein so vortreffliches Reagens zur Entdeckung desselben ist; und sollte man auch zweifeln, dass die Befeuchtung des Brodes schon die Gegenwart des Salzes zu erkennen gebe, so würde man doch sicher in einer Ausziehung des Brodes mit Wasser eine Blaufärbung durch Ammoniak erwarten *). In der That, da ich sowohl durch Befeuchtung von Brodschnitten von N. 2 und 3 keine Färbung erhielt, so kochte ich Stücke des verfälschten Brodes und zwar ein jedes besonders aus; doch in keiner einzigen dieser Abkochungen bewirkte das Ammoniak eine Färbung. Auch den ausgekochten Teig behandelte ich mit Ammoniak; doch keiner von ihnen wurde dadurch verändert. Dadurch zu der Vermuthung geführt, dass das schwefelsaure Kupfer während der Gährung und während des Backens zersetzt werde, und das Kupfer als Oxyd vorhanden sein müsse, so wurde ein Theil von jedem Brode besonders mit Essig behandelt; doch wie sehr verwunderte ich mich, als ich nicht bei einem einzigen Essigauszuge, selbst nicht bei jenem, welcher von dem Brode mit 8 Gran bereitet worden war, mit Ammoniak die erwartete Färbung beobachtete. Nun behandelte ich die mit Essig ausgezogenen Teige, allein diese zeigten so wenig als die Auszüge die Gegenwart des Kupfers an.

Ich konnte aus diesen Versuchen nichts anderes schliessen, als dass das Ammoniak in diesem Falle seine Dienste versage, und ging zu einem andern Reagens über, wozu ich das eisenblausaure Kali wählte, dass dann auch einige Auskunft lieferte.

*) Wenn man aber bedenkt, dass die auflöslichen Kupfersalze durch Eiweiss, Käsestoff, Kleber und dergleichen stickstoffhaltige Substanzen zersetzt werden, und damit unauflösliche Verbindungen des Kupferoxyds bilden, und dass das Ammoniak zu den schwächern Reagentien auf Kupfer gehört, und dieses bei einem gewissen Grade von Verdünnung nicht mehr anzeigt, wenn auch das eisenblausaure Kali noch eine braunrothe Trübung und metallisches Eisen noch einen metallischen Kupferniederschlag erzeugt, da sollte man zum Voraus schliessen, dass die Anwendung des Wassers und des Ammoniaks nicht das beste Verfahren sei, um Kupfer im Brode zu entdecken. Buchner.

Ich verfertigte nämlich neuerdings eine Abkochung von jedem der vier mit Kupfervitriol verfälschten Brode. Als ich einige Tropfen des genannten Reagens zu der Abkochung des Brodes mit 8 Gran gegossen hatte, bemerkte ich augenblicklich eine rosenrothe Farbe; weniger deutlich zeigte sich dieselbe bei dem mit 3 Gran; bei dem mit 1 Gran war aber nicht die mindeste Farbeveränderung zu bemerken. Hierdurch ermuthiget tröpfelte ich auf das trockene nicht ausgekochte Brod mit den 8 Gran ein wenig von derselben Auflösung; nach einigen Augenblicken zeigte sich eine leichte Färbung, welche allmählig intensiver wurde, so dass sie nach Verlauf einer Stunde viel dunkler geworden war, als bei der Abkochung dieses Brodes. Auch bei dem Brode mit 3 Gr. stellte sich nach einigen Augenblicken eine leichte rosenrothe Färbung ein; allein bei dem Brode mit 1 Gran bemerkte ich selbst nach Verlauf von 2 Stunden noch nichts, so dass ich die Hoffnung aufgab, das Kupfersalz auf diese Weise darin zu finden.

Endlich beschloss ich meine Untersuchungen auf die Asche zu richten, hoffend, dass mir dann selbst jenes Brod mit einem Gran nicht fehlschlagen könne. In dieser Absicht brannte ich ein Stückchen des mit 8 Gran, und ein Stückchen des mit 1 Gran Kupfervitriol versetzten Brodes zu Kohle, und zwei andere Stückchen zu Asche.

Sowohl beide Kohlen als beide Aschen wurden mit Wasser ausgekocht. Allein weder bei den Abkochungen der Kohle, noch bei der Asche brachten das Ammoniak und das eisenblausaure Kali eine Farbeveränderung hervor. Von einem jeden dieser ausgekochten Brodstückchen wurde nun ein Theil mit Schwefelsäure und ein anderer Theil mit Salpetersäure behandelt, nach 24 Stunden ein jedes besonders filtrirt, mit kohlensaurem Kali gesättigt, nochmals filtrirt und jetzt mit Ammoniak und mit einer Auflösung von eisenblausaurem Kali behandelt: doch zu meinem grössten Leidwesen lieferte keiner dieser Auszüge, und zwar weder der mit Schwefelsäure noch der mit Salpeter-

säure, so wenig bei dem mit 8 Gran, als bei dem mit 1 Gr. eine Farbeveränderung *).

Ich verzweifelte demnach, die Gegenwart von schwefelsaurem Kupfer in dem Verhältnisse von 1 Gran auf $\frac{1}{2}$ niederl. Pfd. Mehl in dem Brode zu entdecken, was doch um so wichtiger wäre, als es gerade diese Proportion ist, welche man, meiner Meinung nach, zur Verfälschung des Brodes anwendet. Als ich zufällig noch einmal die Farbeveränderung betrachtete, welche ich vor drei Tagen mit der Auflösung von eisenblausaurem Kali hervorgebracht hatte, entdeckte ich zu meiner Verwunderung, aber auch Freude, dass auch das Brod mit einem Gran deutlich gefärbt war. Ich machte daher sogleich noch einen zweiten Versuch; ich schnitt ein sehr dünnes Streifchen von dem genannten, nun völlig ausgetrockneten Brode, und brachte auf dasselbe nur ein Tröpfchen der Auflösung des eisenblausauren Kali; nach 6 Stunden entdeckte ich noch keine Veränderung; allein den folgenden Tag war die Farbeveränderung deutlich sichtbar. Seitdem habe ich diesen Versuch oftmals und stets mit demselben Erfolge wiederholt.

Als ich soweit mit meinen Versuchen gediehen war, erinnerte ich mich, dass diese Bereitung des Brodes nicht überall die nämliche ist, und dass man an einigen Orten keine Mich, sondern Wasser zur Mischung gebraucht, und auch von vielen etwas Salz zu dem Teige gefügt wird. Glaubend, dass besonders das Letzte einen merklichen Unterschied in den Resultaten verursachen möge, liess ich

*) Dies ist mir unbegreiflich, und ich vermuthe, dass im Verfahren irgendwo ein Fehler vorgefallen sei; denn ich habe mich öfters überzeugt, dass äusserst geringe Quantitäten Kupfer und anderer fixer Metalle in organischen Körpern mit Sicherheit entdeckt werden können, wenn man die Körper verkohlt, die Kohle zu Pulver zerreibt, mit Salpeter mengt, und nach und nach verpufft; die verpuffte Masse hierauf mit kochender Salpetersäure auszieht, die Auflösung filtrirt und abdampft, um die überschüssige Säure zu entfernen; dann das Abgedampfte wieder in wenigem destil. Wasser auflöst, und mit Reagentien, z. B. mit eisenblausaurem Kali, mit Schwefelwasserstoff u. s. w. prüft. Vielleicht hat der Hr. Verf. seine Auflösungen zu sehr mit Wasser verdünnt, was man durchaus nicht thun darf. Buchner.

mir aus Weissmehl, Wasser, Hefen und ein wenig Salz Brod verfertigen. Diesen Teig theilte ich in fünf gleiche Theile, einen jeden von ½ niederl. Pfund; No. 1. liess ich rein; zu No. 2. fügte ich 1 Gran, zu No. 3. 1½ Gran, zu No. 4. 4 Gran und zu No. 5. gleichfalls 4 Gran des bewussten Kupfersalzes in einer sehr geringen Menge Wasser aufgelöst; bei No. 5 wurde etwas mehr Hefe zugesetzt. Nun liess ich einen jeden Theil neuerdings zu dem Gewichte von ½ niederländische Pfunde bringen, um mit mehr Sicherheit über die Gewichtszunahme nach dem Backen urtheilen zu können; und in Folge dessen kann ich nun angeben, dass der Teig No. 1., welcher kein Kupfersalz enthielt, nach dem Backen 116 Gewichtstheile und die übrigen vier verunreinigten Teige ein jeder 100 Gewichtstheile verloren hatten; dass also letztere um 16 Gewichtstheile schwerer waren, als das reine Brod.

Was das äussere Ansehen des Brodes betrifft, so war dieses dem Früheren gleich: No. 1. war nicht sehr aufgegangen; No. 2. war sehr gross und schön geworden, und so war es mit allen anderen; doch war die Wirkung nicht stärker, wohl aber anscheinender.

Auch diesmal war das Innere des verunreinigten Brodes nicht so locker, als bei dem reinen; nur No. 5., welchem mehr Hefen zugesetzt worden war, kam No. 1. gleich.

Nach der Durchschneidung merkte ich sogleich einen Unterschied von dem vorigen Versuche; denn während No. 2. viel weisser war als No. 1., so war bei No. 3. schon eine bläuliche Farbe und bei No. 4. und 5. war diese noch deutlicher, als sie bei No. 4. und 5. des vorigen Brodes mit 8 Granen gewesen war.

Auch glaubte ich bei No. 3. einen fremden und bei No. 4. und 5. einen unangenehmen Geruch wahrzunehmen; vor Allem aber unterschieden sie sich durch den Geschmack: dieser war bei No. 2. und 3. so ziemlich gleich, der von No. 4. und. 5. war aber sehr unangenehm metallisch.

Ich ging von diesen Erscheinungen aufgemuntert nun zur chemischen Prüfung der Brode über. Zuerst goss ich

auf eine Schnitte eines jeden dieser Brode einige Tropfen Ammoniak-Liquor: doch bei keiner derselben entdeckte ich, selbst nach 24 Stunden eine Veränderung; als ich dagegen andere Schnitten mit eisenblausaurem Kali behandelte, zeigten sie nach der Quantität des gegenwärtigen Kupfers eine mehr oder weniger schöne und dunkele rosenrothe Färbung. Nach 24 Stunden war dieselbe durch Berührung mit der Luft noch merkbarer geworden. Ich wollte nun sehen, welche Wirkung die Schwefelsäure auf diese Farbe hervorbringen würde, und goss daher auf die durch das eisenblausaure Kali gefärbte Stelle einige Tropfen verdünnter Schwefelsäure, wodurch sogleich die rosenrothe in eine blaue Farbe umgewandelt wurde *). Als ich aber denselben Versuch am reinen Brod wiederholte, erhielt ich dieselbe Erscheinung. — Ich stellte mir nun vor, dass diese Erscheinung von der Wirkung des eisenblausauren Kali auf das Amylum hervorgebracht werde, (oder ist es dieses nicht, welches die rosenrothe Farbe bei dem verunreinigten Brode hervorbringt?). Ich suchte nun ein Mittel, welches mir Aufklärung verschaffen könnte, ob diese Farbeveränderung bei dem reinen oder verunreinigten Brode hervorgebracht werde. Nach einigen missglückten Versuchen glaubte ich ein solches in dem Kalkwasser gefunden zu haben; denn ich bemerkte, dass der durch die besagte Behandlung hervorgebrachte Flecken durch die Behandlung mit Kalkwasser auf dem reinen Brode völlig verschwand, während er bei dem unreinen Brode allmählig die rosenrothe Farbe wieder annimmt, jedoch immer noch einen grünlichen Anschein behält.

Das Kalkwasser selbst, in welchem das gefärbte reine Brod lag, hatte keine Umänderung der Farbe erlitten, oder höchstens einen gelblichen Widerschein ange-

*) Dieses war zum Voraus zu erwarten, weil es bekannt ist, dass das eisenblausaure Kali durch Schwefelsäure zersetzt wird, indem sich schwefelsaures Kali bildet und Berlinerblau aus dem Reagens geschieden wird. Buchner.

nommen; das Kalkwasser von dem unreinen Brode hingegen zeigte, besonders von oben, eine grüne Farbe.

Darauf ging ich zu einer Abkochung des Brodes in reinem Wasser über; aber keine derselben erlitt durch Ammon. liq. oder eisenblausaures Kali eine Veränderung.

Ich behandelte sodann N. 2, 3 und 4 mit einem durch Salpetersäure sauer gemachten Wasser, und nachdem ich diese Abkochungen zuerst mit Kali gesättigt hatte, prüfte ich sodann mit Ammon. und eisenblausaurem Kali. Nach 24 Stunden war bei denen mit Ammon. behandelten Flüssigkeiten durchaus keine Farbeveränderung eingetreten; bei den mit eisenblausaurem Kali aber behandelten war jedoch eine Veränderung vorgegangen; bei No. 2. war eine deutliche rosenrothe Färbung sichtbar, die bei No. 3 und 4 dunkler war.

Ich habe auch das Brod No. 2 mit sehr starkem Alkohol in einer geschlossenen Flasche einige Zeit gekocht, und dieses alkoholische Decoct, nachdem es filtrirt worden, mit Ammoniak und mit der genannten Auflösung behandelt. Durch ersteres entstand keine Veränderung, durch letzte aber wurde augenblicklich ein ansehnlicher Niederschlag gebildet, der nach 24 Stunden mit einer rosenrothen Schichte bedeckt war. Während dieser Zeit war in der mit Ammoniak behandelten Flüssigkeit gar keine Veränderung vorgegangen.

Ich kochte darauf das mit Alkohol ausgekochte Brod mit, durch Salpetersäure gesäuertem, Wasser, theilte diesen sauren Auszug in drei gleiche Theile, übersättigte einen dieser Theile mit Ammoniak, zu dem andern fügte ich eisenblausaures Kali, und bei dem letzten sättigte ich erst die Säure durch Kali, ehe ich von derselben Solution des eisenblausauren Kali zusetzte. Nach 24 Stunden hatte sich bei der mit Ammon. behandelten Flüssigkeit eine beträchtliche Menge eines weissen Niederschlags ausgeschieden, aber es hatte keine Farbeveränderung in ihr statt gefunden. Der mit dem eisenblausauren Kali behandelte Theil hat ebenfalls aber ein ganz verschiedenes Sediment von grasgrüner Farbe

gebildet *). Nachdem diese Flüssigkeit abfiltrirt worden war, war der Niederschlag nach der Aussüssung mit Wasser lichtblau; weder verdünnte Salpeter- noch verdünnte Schwefelsäure äusserten eine Wirkung auf denselben. Nachdem in die filtrirte Flüssigkeit ein polirtes eisernes Stäbchen gestellt worden war, wurde dieses mit einer dunkelblauen, der Farbe nach dem schwefelsauren Kupfer-Ammoniak sehr ähnlichen krystallinischen Salzschichte überzogen.

In dem erst mit Kali gesättigten und dann mit eisenblausaurem Kali behandelten Theile der Flüssigkeit hatte sich ein reichlicher rosenrother Niederschlag gebildet.

Nach allen diesen Prüfungen brannte ich endlich das Brod No. 2, 3 und 4 zu Asche, um mit dieser genauere Versuche anzustellen, deren Resultate ich hier noch kurz mittheilen will. Bei der Asche von No. 2 bemerkte ich auf der Oberfläche eine grosse Menge eines sehr hellen Stoffes, an welchem eine grüne und eine blaue Farbe deutlich zu unterscheiden war, und der in dem Munde einen unverkennbaren Kupfer-Geschmack erregte; dieser Umstand zeigte sich bei No. 3 und 4 in steigendem Maase. Ich betrachte denselben als aus Kieselerde, Thonerde und Kupferoxyd bestehend.

Die Asche dieser drei verschiedenen Brode habe ich eine jede besonders mit durch Salpetersäure gesäuertem Wasser gekocht, die Abkochungen je in drei Theile getheilt, einen Theil mit Ammoniak gesättigt, zu dem zweiten von der Auflösung des eisenblausauren Kali im Ueberschusse zugesetzt, und den dritten vor der Behandlung mit dieser Salzauflösung erst mit Kali vollkommen gesättiget. Bei dem Aschen-Decocte des Brodes No. 2. wurde durch den Zusatz des Ammon. eine beträchtliche Menge einer farblosen gallertartigen Materie abgeschieden, die sich allmählig auf den Boden niedersetzte, die aber, so sehr ich es auch erwartete, selbst nach 24 Stunden nicht die mindeste

*) Dieser grüne Niederschlag rührte unstreitig von der Zersetzung des eisenblausauren Kali durch die Salpetersäure her. Buchner.

blaue Färbung zeigte. Durch die Auflösung des blausauren Salzes wurde die zweite Flüssigkeit sogleich lichtblau gefärbt, und es setzte sich sodann allmählig auch hierbei ein blauer Niederschlag *) ab. Bei der Sättigung des dritten Theils mit Kali fiel gleichfalls ein gallertartiger weisser Stoff zu Boden, durch den Zusatz von eisenblausaurem Kali aber erhielt die Flüssigkeit nach einigen Augenblicken eine hellrothe Farbe, und nach einigen Stunden hatte sich ein apfelblüthfarbenes Sediment gebildet. — Bei No. 3. und 4. erfolgte, wie bei No. 2., durch Zusatz von Ammon. die Abscheidung von einem weissen gallertartigen Stoffe ohne dass die Flüssigkeit eine andere Farbe angenommen hätte. Bei No. 3 erhielt ich mit eisenblausaurem Kali einen dunkelgrünen Niederschlag, während die darüberstehende Flüssigkeit eine hellgrüne Farbe behielt. Die vorher mit Kali gesättigte Flüssigkeit lieferte ein rosenfarbenes Sediment; bei No. 4. war letztes Sediment kastanienbraun, und das von der vorher nicht mit Kali gesättigten Flüssigkeit indigoblau. Diese durch den Zusatz von eisenblausaurem Kali entstandenen Niederschläge lösten sich durch neuen Zusatz von dieser Auflösung in der Flüssigkeit wieder auf, während dadurch die Flüssigkeit von No. 2. dunkelgrasgrün, von No. 3 dunkelseegrün und die von No. 4. etwas bläulichgrün gefärbt wurde. Ich setzte darauf einer jeden dieser Flüssigkeiten tropfenweise Ammon. im Ueberschusse zu; dadurch entstand bei allen ein purpurrothes Sediment, welches aber wieder verschwand, bei No. 2 eine Entfärbung, und bei No. 3 und 4 eine mehr oder weniger dunkelgelbe Färbung mit früherer oder späterer Abscheidung eines Sediments zur Folge hatte. Indem ich nun zu No. 2 sehr vorsichtig einige Tropfen rauchender Salzsäure goss, bildete sich auf dem Boden eine schöne himmelblaue Farbe mit einem purpurnen Rande umgeben, welche ein sehr angenehmes Aussehen hatte, dies erfolgte

*) Dieser blaue Niederschlag (Berlinerblau) musste durch die Wirkung der freien Säure auf das Reagens nothwendig erzeugt werden.
Buchner.

jedoch nicht so deutlich bei den übrigen beiden Flüssigkeiten. Eine eben so schöne Erscheinung lieferten die Flüssigkeiten mit dem rosenrothen und kastanienbraunen Sedimente. Diese lösten sich nämlich in Ammon. nicht, in Salzsäure aber vollkommen auf, und die Auflösung war schön dunkelblau. Durch Zusatz von Ammon. liq. in Ueberschuss wurde die Flüssigkeit völlig entfärbt, durch erneuerte Beifügung einiger Tropfen rauchender Salzsäure entstand wie früher ein himmelblauer Niederschlag mit einem Purpurrande, während sich in der oben stehenden Flüssigkeit eine Wolke von einer gallertartigen weissen Materie bildete.

Ich habe ferner die Asche No. 4 noch einer zweiten und dritten Auskochung mit sehr verdünnter Salpetersäure unterworfen, und beide Decocte, wie schon beschrieben, behandelt; bei dem zweiten Auszuge erhielt ich durch jede Behandlung noch ein ziemlich beträchtliches Sediment, und selbst bei dem dritten war noch einige Ausscheidung bemerkbar, doch mit dem Unterschiede, dass das Sediment der zweiten Abkochung, welches durch die Behandlung mit der Auflösung des blausauren Salzes erhalten worden, dunkelblau war, und die der letzten Abkochung eine grüne Farbe annahm, auch die über ihm stehende Flüssigkeit grüngelb erschien.

Dieses sind nun die vorzüglichsten Resultate meiner Untersuchungen des durch Kupfervitriol vergifteten Brodes, aus welchen meiner Ansicht nach hervorgeht, dass das Kupfersalz in dem Teige eine wichtige Veränderung erlitten hatte. Ich enthalte mich jedoch, meine Meinung über den Zustand, in dem es sich befinden mag, auseinander zu sezzen, indem ich mich begnüge, blos die Wirkung der Reagentien auf das vergiftete Brod mitzutheilen, eine Wirkung, die uns die schon oftmals bestätigte Wahrheit ins Gedächtniss zurückruft, nicht zu schnell über die Wirkung eines Reagens oder über die Gegenwart oder Abwesenheit eines Stoffes in einem untersuchten Körper abzuurtheilen.

3) *Ueber Entdeckung des Kupfers im Brode.*

Vom Dr. P. I. Hensmans.

(Im Auszuge aus einem von dem Hrn. Verf. uns gütigst mitgetheilten Schriftchen: *Recherche du cuivre dans le pain. Par P. I. Hensmans etc. Louvain, chez F. Michel.* S. a. *Hensmans Repertoire de chimie, pharmacie pp.* 1829.)

Die Kupfersalze wirken auf den Brodteig vermöge ihrer zusammenziehenden Eigenschaften, welche sie mit dem Alaun, den Zinksalzen und mehrern andern Salzen theilen. Das damit vermischte Mehl nimmt mehr Wasser auf und hält dasselbe im Teige zurück. Dieser grössere Wassergehalt würde den Teig zu fest und schwer aufgehend machen, wenn man nicht zugleich, wie dies auch in der That geschieht, einen stärkern Hefenzusatz anwendete. Dies ist genug zur Entkräftung des Vorgebens, als setze man das schwefelsaure Kupfer zu, um Hefe zu sparen (in Belgien Hefe sparen!) und nicht um demselben das gesetzlich bestimmte Gewicht zu geben.

Man kann bei der Untersuchung des Brodes auf einen Kupfergehalt 3 Verfahrungsweisen anwenden, welche ich jetzt beschreiben will. Räthlich wird es stets sein, alle drei bei einer vorkommenden Untersuchung anzuwenden, um die Angabe der einen durch die der andern Methode zu bestätigen.

I.

Die erste Methode besteht darin, eine Schnitte des Brodes unmittelbar mit einem geeigneten Reagens in Contakt zu bringen. Das beste Reagens um eine sichere Anzeige zu erhalten, ist das eisenblausaure Kali. Man benetzt die Schnitte entweder mit einer wässrigen Auflösung dieses Salzes, oder bestreut sie mit dem gepülverten Salze, oder endlich man legt einen Krystall desselben darauf. Es zeigt sich bald ein mehr oder minder stark gefärbter kupferrother Fleck von entstandenem Cyaneisenkupfer. Ist das Brod sauer, so sieht dieser Fleck blau aus, und zwar erscheint er mit dieser Farbe, das Brod mag Kupfer enthalten oder nicht. In diesem Falle setzt man den Fleck, um zur Ge-

wissheit zu kommen, den Dämpfen von Aetzammoniakflüssigkeit aus, und giebt genau auf die eintretenden Veränderungen acht, die sogleich verschwinden, nachdem der Sättigungspunkt der Säure überschritten ist. Enthält das Brod Kupfer, so geht die Farbe des Fleckes durch Rosenroth in Blasscitrongelb über, ist es dagegen frei davon, so erscheint die letztere Farbe, welche von wiedergebildetem Blutlaugensalz herrührt, sogleich. Wenn der rosenrothe Fleck erschienen und wieder verschwunden ist, so kann man ihn wieder hervorbringen, indem man das überschüssige Ammoniak verdunsten lässt, oder noch besser mit den Dämpfen von rauchender Salzsäure sättigt.

Wenn der Fleck von einer Vermischung des Brodes mit Kupfersalzen herrührt, so muss er ausser durch das Ammoniak auch durch die beiden andern Alkalien zum Verschwinden gebracht werden und ein gelber Fleck an seiner Stelle entstehen. Das Verschwinden ist in jedem Falle nur vorübergehend. Der Fleck wird durch Berührung mit Kalk weiss gefärbt, Kalkwasser aber verändert ihn nicht. Durch Säuren wird er gebläuet, vermöge der Entstehung von Waschblau aus dem Stärkmehl des Brodes und dem blausauren Eisen. Diese Reaktion giebt keine Anzeigen im Betreff des Kupfergehaltes.

Enthält das Brod 1 Gran schwefelsaures Kupfer auf 1 Pfd. Mehl, so bildet das eisenblausaure Kali einen Fleck, dessen Farbe nicht viel blasser als die des reinen metallischen Kupfers ist, auch bei $\frac{1}{2}$ Gr. ist sie noch sehr deutlich. Der Umkreis des Fleckes ist in jedem Falle dunkler gefärbt als der Mittelpunkt, wahrscheinlich weil das Cyaneisenkupfer sich im Bildungsmomente im flüssigen Zustande befindet. Uebrigens durchdringt die Farbe die ganze Substanz des Brodes und der Fleck ist auf beiden Seiten der Schnitte zu bemerken. Die Berührung der Luft färbt ihn dunkler.

II.

Das schwefelsaure Kupfer, mit welchem man das Brod versetzt, kann darin nicht unzersetzt verbleiben, wegen des

salzsauren Natrons, welches man dem Teige beizumischen pflegt, und dessen Alkali sich der Schwefelsäure bemächtigt, so dass schwefelsaures Natron und salzsaures Kupfer entstehen. Das salzsaure Kupfer aber wird selbst wieder zersetzt und zum Theil in basisch-salzsaures Kupfer (Kupferchlorid-oxyd) verwandelt, welches im Wasser und der Säure unauflöslich ist, die sich mit einem der Bestandtheile des Brodes verbindet. Aus diesem Grunde löst Wasser nichts aus dem mit Kupfer versetzten Brode auf. Wird schwefelsaures Kupfer in Brod gebracht, welches kein Salz enthält, so erleidet es eine ähnliche Zersetzung, nur ist das im Wasser auflösliche Salz basisch-schwefelsaures Kupfer statt des basisch-salzsauren. Beide können indessen ausgezogen werden mit verdünnten Säuren, welche im Stande sind den basischen Salzen ihren Basenüberschuss zu entziehen und dadurch die Salze auflöslich zu machen. Wir werden nämlich später sehen, dass Alkohol dem basisch-salzsauren Kupfer das salzsaure Kupfer entzieht und das Oxyd unaufgelöst zurücklässt. Die schwachen Säuren scheinen diese Entziehung des Oxydes nicht bewirken zu können, denn das mit Sauerteig bereitete Brod giebt so wenig als das mit Hefen bereitete ein auflösliches Kupfersalz an das Wasser ab. Die Schwefelsäure wirkt in dieser Hinsicht am besten. Man lässt daher das Brod in der verdünnten Säure warm maceriren, schüttet den Rückstand auf ein Flanellfilter giesst die Flüssigkeit wiederholt darauf und sättigt das Durchgegangene mit Ammoniak oder irgend einem andern Alkali. Dabei ist es besser, etwas unter dem Sättigungspunkte zu bleiben, als denselben zu überschreiten, da ein Alkaliüberschuss den entstehenden Niederschlag wieder auflösen würde. Man prüft die Flüssigkeit dann mit einer Auflösung von Cyaneisenkalium, welches eine rosenrothe Färbung und später einen gleichgefärbten Niederschlag bewirkt, wenn Kupfer in der Flüssigkeit enthalten ist. Ohne vorgängige Sättigung der Säure würde der Niederschlag, wie auf der Brodschnitte, blau erscheinen.

Ich empfehle zum Ausziehen des Brodes sehr verdünnte Schwefelsäure vorzugsweise vor allen übrigen starken Säuren, da die Salpetersäure durch die organischen Substanzen des Brodes eine Zersetzung erleiden würde und die Salzsäure niemals so frei von Jod und Brom ist, als dass sie nicht das Stärkmehl im Brode blau oder wenigstens röthlich färben sollte.

Wenn man Brod mit oder ohne Kupfergehalt mit sehr verdünnter Salzsäure digerirt, so färbt es sich rosenroth und bedeckt sich beim Stehenlassen mit einem Niederschlage von gleicher Farbe. Mit einer weniger verdünnten Säure werden sowohl das Brod als der Rückstand purpurfarben. Wir haben im Vorhergehenden gesehen, dass dasselbe bei einer Brodschnitte statt findet.

Verdünnte Aetzammoniakflüssigkeit, so wie in Alkohol aufgelöstes Ammoniak ziehen kein Kupfer aus dem Brode. Eben so wenig wirkte verdünnter Salpeteräther.

Kupferhaltiges Brod wurde mit Alkohol von 30° bis nahe zum Siedepunkte erhitzt und 12 Stunden in dieser Temperatur erhalten. Die abfiltrirte Flüssigkeit gab mit Cyaneisenkalium einen rosenrothen Niederschlag. Ich digerirte darauf den Rückstand des Brodes mit einem schwachangesäuerten Wasser, sättigte dieses mit Ammoniak und prüfte dann mit dem Blutlaugensalze; es bildete sich ein neuer rosenrother Niederschlag; diese Wirkung erhält man nicht mit dem unzersetzten basisch-schwefelsauren Salze weil das schwefelsaure Kupfer nicht wie das salzsaure in Alkohol löslich ist. Der Alkohol ist demnach wie die Säuren ein gutes Hülfsmittel zur Ausziehung des salzsauren Kupfers aus dem Brode. Der Vergleichung wegen wurde auch kupferfreies Brod mit Alkohol behandelt, allein weder Ammoniak noch Blutlaugensalz bewirkten eine Veränderung in der Flüssigkeit.

Auch ohne dass man sie mit Alkali sättigt, giebt der saure Auszug des Brodes eine rothe Färbung, wenn der blaue Niederschlag, nachdem er nicht mehr zunimmt, abgesondert wird und man fortfährt Blutlaugensalz zuzusetzen.

Das Kali des letztgenannten Salzes neutralisirt dann den Säureüberschuss, und das Stärkmehl verbindet sich mit der Eisenblausäure und schlägt sich damit nieder. Allein man zerstört auf diese Weise unnöthig das Reagens und bewirkt damit nur dasselbe, was man mittelst des Kali erreicht.

Digerirt man Brod, welches schwefelsaures Kali enthält, mit Wasser, so löst dieses schwefelsaures Kali auf und die Auflösung wird durch Barytsalze weiss gefällt.

Kupferhaltiges Brod wurde in der Wärme mit verdünntem Ammoniak ausgezogen, die eine Hälfte der Flüssigkeit wurde mit Schwefelsäure, die andere mit Salzsäure gesättigt, erstere gab mit Blutlaugensalz keine Färbung, die zweite dagegen einen violetten Niederschlag.

Die blassrothe Farbe mehrerer der erwähnten Niederschläge rührt vom gleichzeitigen Niederfallen eines Antheils Alaunerde her, welche minder innig als das Kupfer mit den Säuren verbunden ist, daher erscheint die Farbe derselben kastanienbraun, wenn man die Thonerde vorher mittelst eines Alkali ausgefällt hat.

III.

Es ist uns jetzt noch die Untersuchung auf dem trocknen Wege übrig, welche naürlich blos mit der Asche des Brodes vorgenommen werden kann. Man schneidet das Brod in Stücken, die man in einem irdenen unglasirten Topfe verbrennen lässt. Schon hierbei bemerkt man einige vorläufige Anzeigen eines Kupfergehaltes, denn die Flamme erscheint bisweilen grün gefärbt, wenn das Brod Kupfer enthielt.

Wenn das Brod Kupfer enthält, so erscheint die Asche nach dem Verbrennen mit einer mehr oder minder dicken und sehr leichten Efflorescenz von blauer oder grüner Farbe überzogen, die, dem Anschein nach, sehr reich an Kupfer ist. Sie enthält indessen weniger als die übrige Asche davon. Man trennt diesen Antheil von der übrigen Asche, deren Farbe ein Gemisch von Grau, Schwarz und Braun ist. Keine von beiden Portionen giebt beim Sieden mit

Wasser die geringste Spur Kupfer an dieses ab, sie müssen vielmehr wie das Brod selbst mit Säuren behandelt werden. Im Auslande hat man in dieser Hinsicht andere Resultate erhalten.

Alkohol von 30°, welcher neutrales salzsaures Kupfer aus dem Brode auflöst, übt keine Wirkung auf die Asche aus, eben so wenig wirken darauf Kali- und Ammoniakauflösung. Aie Asche ist übrigens alkalisch und braust mit Säuren auf.

Die Behandlung mit Säuren muss für beide Portionen verschieden sein. Den grünen Antheil braucht man blos in Säuren aufzulösen und die Kiesel- und Thonerde abzuscheiden, wozu Wärme erforderlich ist. Der andere Antheil, welcher aus reducirtem Metall, Oxydul-Chlorür und Oxychlorür besteht, erfordert die Anwendung einer Säure, welche fähig ist, diese gesammten Verbindungen in Oxyd umzuwandeln.

War das schwefelsaure Kupfer nicht durch salzsaures Natron im Brode zersetzt worden, so enthält die Asche Schwefelkupfer, welches mit den, vermöge ihres Wassergehaltes, oxydirend wirkenden Säuren Oxydulsalz giebt, das dann in Berührung mit der Luft sich oxydirt und zu Oxydsalz wird. Nur in diesem Falle nimmt die verdünnte Schwefelsäure das Kupfer auf.

Man lässt demnach irgend eine Säure auf die graue oder blaue Efflorescenz der Asche wirken und zwar wendet man dabei Siedehitze an, welche zur Ausziehung des Kupfers erfordert wird. Vollständig erfolgt die Auflösung nicht. Die von dieser Behandlung resultirende Flüssigkeit wird mit einem Alkali gesättigt, die rückständige Flüssigkeit färbt sich nun mit Blutlaugensalz rosenroth.

Dieser effloresoirte Theil wurde mit Schwefel-, Salz-, und Salpetersäure gekocht, die Produkte waren stets dieselben. Die freie Säure musste gesättigt werden, weil sonst ein blauer Niederschlag entstanden sein würde, dabei fiel eine reichliche Menge Thonerde mit etwas Kieselerde nieder, die nach dem Auswaschen von selbst eine rosenro-

the Färbung annahm, wahrscheinlich von einer besondern Verbindung der Thonerde mit etwas Kupferoxyd herrührend.

Wenn die Fällung der Erden mittelst eines Alkali vollständig erfolgt ist, so kann man der Flüssigkeit einen Säureüberschuss zusetzen, ohne dass man zu fürchten braucht, sie werde durch das Blutlaugensalz blau gefällt werden. Ein grosser Säureüberschuss kann, wenn die Erden nicht niedergeschlagen worden sind, in der Flüssigkeit vorhanden sein, ohne die rothe Fällung der Flüssigkeit zu verhindern, allein das Resultat ist dann nicht constant, selbst unter anscheinend durchaus gleichen Umständen. Eine ähnliche rosenrothe Färbung entstand, als drei nach einander mit wenig verdünnter Salzsäure gemachte Auszüge der Asche in einer Porzellanschaale concentrirt wurden, die Schaale erschien Tags darauf mit einer rothen Lage überzogen, welche noch nach 20 Tagen sichtbar war. Die Färbung hatte indessen nur in Berührung mit der Luft statt gefunden. Es scheint hiernach als ob die Gegenwart der Thonerde in dem sauren Auszügen der Asche dieselbe Wirkung hervorbrächte, als die Gegenwart des Stärkmehles in den sauren Auszügen des Brodes selbst.

Die concentrirte Flüssigkeit der 3 Auszüge wurde mit Ammoniak behandelt bis diese keine Thonerde mehr niederschlug, sie gab dann mit Cyaneisenkalium einen dunkelrothen Niederschlag, da die Thonerde die Farbe nicht mehr schwächte.

Um der Asche allen Kupfergehalt zu entziehen, muss man sie mit einer oxydirenden Säure behandeln, da das Kupfer sich zum Theil in metallischer Gestalt darin befindet.

Lässt man sie mit einer mässig starken nicht oxydirenden Säure sieden, so zieht diese zwar Oxydulsalz aus, aber dieses reagirt nicht sogleich auf das Blutlaugensalz, Schwefelsäure und Salzsäure bringen das Kupfer in der That nur auf die erste Oxydationsstufe, und nach dem ersten Aufsieden der Asche mit diesen Säuren zeigen sich die metallischen Kupfertheilchen deutlich.

Wenn wir vor der Behandlung mit Säuren die Asche mit Wasser auslaugten, so fanden wir, dass die Säuren weniger Kupfer daraus aufnahmen, als ob das Salz, welches die Säure mit dem Kali bildet, die Auflösung des Metalles begünstigte.

Am besten wendet man zur Ausziehung des Kupfers Salpeter- und Salpetersalzsäure, oder auch Chlorwasser an, diese oxydiren das Kupfer und nehmen das Oxyd auf. Man kann, wie in den vorigen Fällen, den Säureüberschuss durch Ammoniak sättigen und die Thonerde fällen, oder auch, mit Uebergehung dieser Vorsicht, sogleich mit Blutlaugensalz prüfen.

Die blaue Färbung, welche das Ammoniak so leicht mit Kupfersalzen hervorbringt, zeigt sich in diesen Versuchen am spätesten. Indessen haben wir sie in ihrer ganzen Intensität erhalten, wenn wir die sehr weit abgerauchte saure Auflösung, aus welcher die Thonerde gefällt war, mit Ammoniak übersättigten.

Würde die Asche mit sehr verdünnter Schwefelsäure gekocht, so erhielten wir eine Flüssigkeit, welche, nach Sättigung der freien Säure mit Ammoniak, selbst durch Blutlaugensalz nicht gefärbt wurde. Tags darauf zeigte sich ein rosenrothes Häutchen auf der Flüssigkeit, welches auch die innern Gefässwände überzog.

Mit Salpetersäure im Ueberschuss zum Sieden gebracht gab dieselbe Asche eine Flüssigkeit die der Sättigung der freien Säure gar nicht einmal bedurfte, um durch Blutlaugensalz rosenroth gefällt zu werden.

Der Rückstand von dieser Behandlung wurde nochmals auf dieselbe Weise behandelt, nur mit dem Unterschiede, dass das Sieden sehr lange fortgesetzt und wiederholt Wasser zugesetzt wurde. Nach dem Verdünnen gab die Flüssigkeit, ohne Ammoniakzusatz, mit eisenblausaurem Kali einen dunkelrothen Niederschlag.

Um die Ursache der rothen Färbung einer so stark sauren Flüssigkeit zu erfahren, wurde ein Krystall von schwefelsaurem Kupfer eine Minute lang in kaltes Wasser

gelegt und die Auflösung mit Schwefelsäure sauer gemacht, hinzugebrachtes Blutlaugensalz bewirkte einen rosenrothen Niederschlag. Dieser Versuch wurde mit schwächerm sowohl als stärker saurem Wasser wiederholt ohne Aenderung des Resultats.

Das Ammoniak, welches im freien Zustande alle, sowohl die rothen als die blauen, Niederschläge auflöst, verhindert in Verbindung mit Kupfer die Reaktion des Blutlaugensalzes auf dieses Metall nicht, denn Kupferammoniak, in Wasser aufgelöst, gab mit demselben einen reichlichen rothbraunen Niederschlag. Wahrscheinlich wird dabei nur das schwefelsaure Salz zersetzt, während das Ammoniür unzersetzt bleibt. Hinzugefügte Säure machte die Farbe noch tiefer. Die Auflösung selbst mit derselben Säure versetzt gab den gewöhnlichen rothen Niederschlag. Alle diese Niederschläge werden durch Zusatz von flüssigem Ammoniak zum Verschwinden gebracht.

Es entsteht nun noch die Frage, in welchem Zustande sich das Kupfer in der Efflorescenz befindet, welche sich an der Oberfläche des eingeäscherten Brodes absetzt? Es kann dies nicht Kupferoxydhydrat oder basisch kohlensaures Kupfer sein, da diese Verbindungen schon bei der Hitze des siedenden Wassers, welches man darauf schüttet, sich schwärzen und zersetzt werden. Eben so wenig kann es ein anderes Kupfersalz sein, da diese im wasserfreien Zustande sämmtlich schwarz sind, es muss demnach eine wasserfreie Verbindung des Kupferoxydes mit Thonerde und kohlensaurem Kali sein, das letztere weil die gefärbte Substanz mit den Säuren aufbraust.

Schliesslich mag noch die Bemerkung Platz finden, dass das Eisen kein gutes Hülfsmittel ist, um geringe Mengen von Kupfer aufzufinden; denn eine Auflösung der Asche in Säure muss schon sehr concentrirt sein, um eine Eisenplatte mit Kupfer zu überziehen.

XLI.

Ueber die schleimige Gährung und die Verhinderung der Gährung überhaupt.

Von Desfosses.

(Im Auszuge aus dem *Journ. d. pharm. Novbr.* 1829.)

Man hat bisher in der Regel nur drei Arten der Gährung angenommen, die geistige, die saure und die faulige, zu welchen einige noch eine vierte Art, die zuckrige oder Zuckergährung rechnen. Vielleicht indessen, dass man bei genauem Studium der Gährungs- und Umwandlungserscheinungen der organischen Natur sich später wird genöthigt sehen, noch mehrere Arten derselben zu unterscheiden. So hat man bei mehreren technischen und pharmaceutischen Operationen eine Art der Umwandlung organischer Füssigkeiten zu beobachten Gelegenheit, die gewiss für eine besondere Art der Gährung angesprochen werden darf, ich meine die bekannte Umänderung zuckerhaltiger Flüssigkeiten in eine besondere schleimige Substanz. Sie ist ohne Zweifel die Ursache der, unter dem Namen des Fettwerdens oder Langwerdens, bekannten Krankheit der Weine, so wie der klebrigen Beschaffenheit, welche das Sauerwasser der Stärkefabriken, die Lohbrühen und die zuckerhaltigen Flüssigkeiten der Apotheken häufig annehmen. Bis jetzt sind weder die Ursachen, noch auch die Produkte dieser Art der Gährung genauer untersucht worden, ich glaube daher, dass der nachfolgende Bericht über einige zur Aufhellung dieses Gegenstandes angestellte Versuche nicht ohne Interesse sein wird.

Vorzüglich habe ich mich mit dem Rohrzucker in dieser Hinsicht beschäftigt, da er nicht nur der schleimigen Gährung am meisten unterworfen, sondern auch leicht im reinen Zustande darstellbar ist.

Ich musste zuerst auszumitteln suchen, ob vollkommen reiner Zucker, in Wasser aufgelöst, eine solche Veränderung erleide oder nicht, wobei ich fand, dass derselbe unter diesen Verhältnissen zwei volle Jahre ohne die geringste Veränderung seiner Natur, selbst in sehr verdünnter Lösung aufbewahrt werden kann. Ich habe Lösungen von reinem Zucker in 8 — 10 Theilen Wasser gesehen, welche nach 18 Monaten, ja sogar nach 2 Jahren ihre Durchsichtigkeit, ihren süssen Geschmack und ihre Krystallisirbarkeit völlig behalten hatten. Hieraus erklärt sich auch die Möglichkeit, den Zucker als Aufbewahrungsmittel für thierische und pflanzliche Substanzen anzuwenden.

Dies gilt indessen nur von dem vollkommen reinen Zucker und der Zucker verhält sich ganz anders, wenn er nicht hinlänglich gereinigt ist. Den fremden Beimischungen, welche er noch gebunden enthält, muss man daher die grosse Neigung zur Zersetzung zuschreiben, welche die Flüssigkeiten auszeichnet, die beim Abspülen der Gefässe und Rückstände in den Conditoreien und Zuckersiedereien abfallen. Es war nun zu erforschen übrig, welchem Stoffe vorzüglich der Zucker seine Tendenz zur Zersetzung verdanken möge. Anfänglich hielt ich einen Rückhalt von Eiweissstoff für die Ursache, allein durch Zerrühren von Eiweiss in Zuckerwasser konnte ich die Schleimgährung nicht hervorbringen, und ich glaube daher sie in einigen Spuren von Gährungsstoff suchen zu müssen, welcher sich stets neben dem Zucker in den Pflanzensäften findet und wovon ein kleiner Antheil dem rohen oder nicht völlig gereinigten Zukker beigemengt sein könnte.

In der That, wenn auch dieser Körper nicht das einzige Agens ist, welches die Zerzetzung des Zuckers veranlasst, so spielt er, wie sich aus dem Nachstehenden ergeben wird, wenigstens eine hauptsächliche Rolle dabei.

Kocht man ausgewaschene Bierhefen in Wasser und löst sodann in der filtrirten Abkochung eine gewisse Menge Zucker auf, so dass die Lösung 6 — 8 Grad an der Syrups - Wage zeigt, so bemerkt man, dass bei hinlänglich

hoher Temperatur schon nach wenigen Tagen die Flüssigkeit sich trübt und eine so zähe Beschaffenheit annimmt, dass sie wie eine Leinsaamenabkochung Fäden zieht. Bringt man eine ähnliche Mischung über Quecksilber unter eine gläserne Glocke oder in einen Gasapparat, so bemerkt man dass diese Gährung, obwohl sie ganz ruhig vor sich zu gehen scheint, doch eine mehr oder minder beträchtliche Gasentwicklung bewirkt, wobei, was sehr überraschend ist, das Gas stets aus einem Gemenge von Kohlensäure und reinem Wasserstoffgas besteht, deren Menge und Volumenverhältniss jedoch, wie man aus den folgenden Versuchen ersieht, veränderlich ist.

Am 12ten September 1829 gaben 4 Grammen gut gereinigter Kandiszucker in 80 Grammen mit ausgewaschener Bierhefe abgekochten Wassers unter eine Glasglocke über Quecksilber gebracht 95 Cubikcentimeter eines Gases, welches aus 37 Cb. Centim. Wasserstoff und 58 Cb. Centim. Kohlensäure bestand. Die Messung erfolgte bei + 15° C. und bei 0,752 Millimeter Barometerhöhe.

Am 12sten März gaben 4 Gr. in 80 Gr. einer gleichen Flüssigkeit gelöst 40 Cb. Centimeter Gas aus 30 Kohlensäure in 10 Wasserstoffgas bestehend.

Bei andern Versuchen zeigten sich Menge und Zusammensetzung des Gases stets verschieden, was von der grössern oder geringern Menge des vom Wasser aufgenommen Ferments oder dem mehr oder weniger reinen Ausspülen der Hefe, oder auch von der Verschiedenheit der herrschenden Temperatur abhängen kann. Indess liefern 2 gleiche Quantitäten von Zucker, in gleichen Mengen mit Hefe gekochtem Wasser aufgelöst, gleiche gasförmige Produkte.

Die Dauer der Schleimgährung pflegt, einem Versuche zu Folge, etwa 12 Tage anzuhalten, nach dieser Zeit hört die Gasentwicklung auf. Durch Erhöhung der Temperatur auf 25° — 30° wird ihr Verlauf beschleunigt und die Entmischung erfolgt vollständiger. Sie zeigt sich übrigens bei Ausschluss der Luft so gut, als bei Zutritt derselben. Auch scheint, wie bei der Weingährung, nur eine sehr ge-

ringe Menge Hefe nöthig zu sein, um die schleimige Gährung des Zuckers hervorzurufen. Mit kochendem und kaltem Wasser ausgewaschene Hefe bewirkt die schleimige Gährung gleichfalls, nur schien mir die Wirkung dann langsamer zu erfolgen.

Bierhefe und deren wässriger Auszug sind indessen keineswegs die einzigen Körper, welche sich zur Hervorrufung dieser Gährungsart des Zuckers eignen; mit kochendem Wasser behandelter Kleber liefert ebenfalls eine diesen Process sehr begünstigende Flüssigkeit. Oft bemerkte ich, dass eine mit Kleberabkochung bereitete Zuckerauflösung einer Temperatur von 25° ausgesetzt in der Zwischenzeit von einem Tage zum andern eine eiweissartige Consistenz annahm. Am merkwürdigsten schien mir, dass man dabei jederzeit weniger Gas bekommt als bei Hefenwasser, während zugleich dieses Gas reicher an Wasserstoff und gleichmässiger zusammengesetzt ist.

Im ersten Versuche wurden 4 Grammen Kandiszucker in 80 Grammen mit Kleber gekochtem und sodann filtrirtem Wasser aufgelöst, sie lieferten 14 Cub. Centimeter eines aus 10 Wasserstoff und 4 Kohlensäure bestehenden Gases.

In einem zweiten mit gleichen Mengen angestellten Versuche wurden 12,5 Cub. Centimeter aus 9,2 Wasserstoff und 3,3 Kohlensäure bestehenden Gases erhalten. (Dabei wurde stets sowohl das von selbst aus der Flüssigkeit entweichende Gas, als auch die von der Flüssigkeit zurückgehaltene Kohlensäure bestimmt, die ich durch Kochen austrieb.)

Hieraus scheint zu folgen, dass das erhaltene Gas constant aus 2 Vol. Wasserstoff und weniger als 1 Vol. Kohlensäure besteht. Bei der Wiederholung gaben diese Versuche analoge Resultate.

Ich habe zu untersuchen versäumt, ob der Unterschied in der Menge und Zusammensetzung der vom Kleber und vom Hefenwasser gelieferten Gase nicht vielleicht davon herrührt, dass letzteres zugleich ein wenig Alkohol erzeugt. Versuche im Grossen müssten darüber entscheiden.

Untersucht man die zuckrige Flüssigkeit nach Beendigung der schleimigen Gährung, so findet man, dass sie noch immer einen süssen Geschmack besitzt, zum Beweise dass eine gewisse Menge Zucker der Zersetzung entgangen ist, sie hat jedoch eine klebrige, zähe und bisweilen so dicke Consistenz erhalten, dass sie beim Ausgiessen lange Fäden zieht. Diese Zähigkeit scheint durch Schütteln und Rühren vermindert zu werden; dieselbe Wirkung bemerkt man auch bei den lang gewordenen weissen Weinen. Der Grund scheint darin zu liegen, dass der erzeugte Schleim eine netzartige Bildung angenommen hat, welche sich durch die ganze Flüssigkeit verbreitet und durch die Bewegung zerstört wird.

Wird die schleimige noch zuckerhaltige Flüssigkeit abgedampft, so zeigt sie doch keine Neigung zur Krystallisation, und Weingeist scheidet daraus eine gummiartige elastische Substanz ab, die immer noch etwas Zucker enthält, der sich selbst durch wiederholtes Auswaschen mit vielem Weingeist nicht daraus absondern lässt.

Um dieses Gummi nach seiner Absonderung durch Weingeist rein zu erhalten, muss man es von Neuem in Wasser auflösen und mit ausgewaschener Hefe zusammenbringen, um den darin zurückgebliebenen Zucker zu zerstören. Wird die Flüssigkeit nach Beendigung der Gährung filtrirt und abgeraucht, so erhält man eine gelbliche Materie, welche sich abblättert, einen faden Geschmack zeigt, sich mit Wasser minder leicht verbindet als arabisches Gummi, aber damit einen zähern Schleim als jenes bildet. Mit Salpetersäure behandelt gab dieser Schleim fast gar keine Schleimsäure, sondern wie das aus Stärke mittelst Schwefelsäure erzeugte Gummi, vielmehr Kleesäure.

Um das quantitative Verhältniss zwischen dem bei dieser Gährungsart zersetzten Zucker und dem gebildeten Gummi zu bestimmen, wurden nachfolgende Versuche angestellt. Ich wandte bei denselben Kleberwasser an, theils weil die entwickelten Gase gleichförmiger sind, theils auch

weil dabei die Besorgniss wegfällt, dass sich zugleich Alkohol erzeugen könnte.

4 Grammen weisser Kandiszucker wurde mit 80 Grammen Kleberabkochung, welche 0,05 feste Substanz enthielt, unter eine über Quecksilber stehende Glasglocke gebracht. Nach 20tägiger Gährung wurde das Gas gemessen, es ist dies der oben erwähnte Versuch, bei welchem 9,2 Cub. Centimeter Wasserstoff und 3,3 Kohlensäure, also im Ganzen 13,5 Cub. Centimeter Gas erhalten wurden. Die Flüssigkeit wurde in mehrere Theile getheilt und nun weiter untersucht.

Der vierte Theil derselben wurde abgedampft und gab einen Rückstand, der nach dem Austrocknen 1,04 Gr. wog, die ganze Menge würde also nach dem Verdampfen zur Trockne 4,16 Gr., oder nach Abzug von 0,05 für Kleberextrakt, 4,11 Gr. Rückstand gegeben haben.

Ein zweiter Theil, die Hälfte der ganzen Flüssigkeit wurde mit Bierhefen in Gährung versetzt, um den Zuckerrückstand im Gummi zu zerstören. Nach Beendigung der Gährung gab die Flüssigkeit beim Abdampfen einen Rückstand, welcher, nach Abzug der Hefen 0,66 Gr. betrug. Die Gesammtmenge der Flüssigkeit würde also 1,32 Gr. Gummi geliefert haben. Zieht man hiervon noch 0,05 für in der Flüssigkeit zurückgebliebenes Kleberextrakt ab, so ergiebt sich, dass durch die schleimige Gährung nur 1,27 Gr. Gummi gebildet worden sind.

Das Resultat hiervon ist, dass 4 Gr. Zucker nach der Schleimgährung 4,11 Gr. Zucker mit Gummi gemischt gaben. Diese 4,11 Gr. verminderten sich durch die Weingährung auf 1,27 Gr. Gummi, sie hatten also noch 2,84 Gr. unzersetzten Zucker enthalten. Es waren demnach nur 1,16 Grammen Zucker zersetzt worden, und da diese 1,27 Grammen Schleim geliefert hatten, so müssen 100 Theile Zucker 109,48 Th. Schleim geben.

Es findet also bei dieser Schleimbildung aus Zucker eine beträchtliche Gewichtsvermehrung statt und man kann sich diese blos so erklären, dass man annimmt, der Zucker

habe eine gewisse Quantität Wasser aufgenommen. Diese Vermuthung wird durch eine Vergleichung der Analysen des Zuckers und des Gummi wahrscheinlich gemacht.

Die Wasserstoff- und Kohlensäureentwicklung scheint gleichfalls von Zersetzung einer gewissen Menge Wasser herzurühren, dessen Sauerstoff vielleicht zum Theil an das Ferment tritt, während diesem selbst ein anderer Antheil des Sauerstoffs Kohlenstoff entzieht um Kohlensäure zu bilden, während Wasserstoffgas frei wird. In Folge der Oxydation würde also die Hefe die Fähigkeit erhalten, den Zucker in Schleim umzubilden. Die Kohlensäure könnte sich vielleicht auch auf Kosten des Kohlenstoffs einer kleinen Menge Zucker bilden.

Wenden wir diese Thatsachen auf die Gährung des Rohzuckers an, so ist es wahrscheinlicher, dass sie durch Spuren von Ferment entstehe, als durch Kleber, da das dabei entwickelte Gas sowohl der Menge als der Zusammensetzung nach, sich demjenigen nähert, welches aus Zucker mit Hefenwasser angesetzt, entsteht. Es besteht übrigens nur aus Kohlensäure und Wasserstoffgas.

Häufig verlieren die Zuckersieder durch die schleimige Gährung bedeutende Quantitäten von Spülwässern der zum Klären gebrauchten Substanzen, und daher glaubte ich nach Ermittelung ihrer Ursache auch ein Mittel aufsuchen zu müssen, um derselben vorzubeugen. Ich fand, dass sie durch Zusatz einiger Tropfen Schwefelsäure, Salzsäure oder schwefliger Säure sehr leicht verhütet werden kann. Da indessen die Säuren einen sehr nachtheiligen Einfluss auf die Krystallisation des Rohrzuckers äussern, so hoffte ich die Säure durch Alaun ersetzen zu können und ich fand in der That, dass ein Zusatz von einigen Grammen dieses Salzes grosse Mengen solcher zuckriger Flüssigkeiten, mehrere Monate lang gegen die Verderbniss zu schützen vermag. Obgleich dieses Salz vermöge seiner freien Säure die Eigenschaft hat, den Zucker zum Theil unkrystallisirbar zu machen, so wird doch nur eine so geringe Menge davon im Verhältniss zum Zucker erfordert, dass diese Wirkung im

Grossen kaum bemerkbar sein würde, besonders wenn die Auflösungen später mit in den Reinigungsprocess des Zukkers mit thierischer Kohle genommen werden, wo der kohlensaure Kalk dieser letztern bald die überschüssige Säure des Salzes sättigen muss.

Der Versuch, mir diese schützende Wirkung des Alauns und der Säuren unter den gegebenen Umständen zu erklären, führte mich auf eine eigenthümliche Ansicht über die Wirkungsart der schwefligen Säure und anderer Stoffe, die man zur Unterbrechung oder Verhinderung der Gährung anzuwenden pflegt.

Man nimmt gewöhnlich an, dass die schweflige Säure, deren man sich am häufigsten zur Verhinderung der Gährung bedient, durch Anziehung des Sauerstoffs der in der Flüssigkeit vorhandenen oder damit in Berührung stehenden atmosphärischen Luft wirke, wodurch das Ferment unfähig werde die Gährung anzuregen. Um diese Hypothese zu vertheidigen, müsste man zeigen, dass die schweflige Säure wirklich bei Berührung mit Sauerstoff so rasch sich in Schwefelsäure umzuwandeln fähig wäre, allein diese Umwandlung geht nur sehr langsam, nach einigen Chemikern gar nicht vor sich. Auch müssten wohl andere Körper, welche den Sauerstoff unter den gegebenen Umständen noch viel begieriger anziehen als die schweflige Säure, gleichfalls die Eigenschaft besitzen die Gährung zu hemmen. Allein die Gährung geht schnell vor sich, wenn man Bierhefe zu einer Auflösung von Zucker in schwefelwasserstoffhaltiges Wasser bringt. Ich glaube daher, dass die schweflige Säure weniger durch ihre Verwandtschaft zum Sauerstoff als vielmehr durch ihre sauren Eigenschaften wirkt, denn setzt man einer klaren Abkochung von Bierhefe oder Kleber auch nur einen sehr geringen Antheil schweflige, oder Schwefel-, Salpeter- und Salzsäure, oder Alaunauflösung zu, so wird die Flüssigkeit sogleich getrübt und bald fallen daraus weisse Flocken nieder, welche aus einer den thierischen Substanzen ähnlichen Materie in Verbindung mit der

Säure bestehen. Die davon abfiltrirte und durch ein Alkali neutralisirte Flüssigkeit ist nicht mehr fähig den reinen Zukker in Gährung zu versetzen. Noch beweisender ist, dass die neutralen schwefligsauren Salze die Gährung einer Mischung von Zucker, Hefe und Wasser nicht verhindern. Der Grund dass diese Salze die Weingährung des Mostes so sehr aufhalten liegt darin, dass der Most freie Weinsteinsäure enthält, welche die Salze zersetzt und die schweflige Säure frei macht. Most, dessen überschüssige Säure man mit Kreide gesättigt hat, geht auch bei Gegenwart von schwefligsaurem Kalk in Gährung über. Hiernach könnte es scheinen als ob auch die Schwefelsäure statt der schwefligen Säure angewandt, zur Verhinderung der Gährung müsste dienen können, allein die leichte Zersetzbarbeit der weinsteinsauren Salze durch Schwefelsäure macht, dass die Säure sogleich gesättigt wird und blos freie Weinsteinsäure zurückbleibt, welche keine gährunghindernde Eigenschaft besitzt. Daher hemmt auch die Schwefelsäure die Gährung einer mit Weinstein versetzten Mischung von Wasser, Zukker und Hefe nicht. Die Praxis hat also mit gutem Grunde die schweflige Säure in diesem Falle vorgezogen.

Nach allem diesen ist die wahrscheinlichste Erklärung die, dass die Säuren die Gährung hemmen, indem sie sich mit dem Gährungsstoffe verbinden und damit eine schwerlösliche Verbindung darstellen, deren fester Zusammenhang die Einwirkung auf den Zucker erschwert. Vielleicht ist auch eine solche Zunahme der Cohärenz die Ursache, dass das Ferment durch Eintauchen in siedendes Wasser seine Kraft verliert.

Diese Erklärung gestattet sehr allgemeine Anwendung und sie macht auch den Einfluss des Senfs einigermaasen begreiflich, dessen man sich an manchen Orten zur Conservation süsser Weine bedient. Die Wirkung desselben scheint nämlich darauf zu beruhen, dass er eine freie in Wasser lösliche Säure enthält, deren Auflösung die Hefenabkochung, wie die Mineralsäuren fällt. Eben so erklärt

sich daraus der Nutzen des Alauns, den manche Weinhändler anwenden, um das Umschlagen der Weine zu verhüten, es scheint dieses Salz nämlich nicht blos zur Erhöhung der Farbe, sondern auch zur Klärung der Flüssigkeit und Vernichtung ihrer Neigung zum Gähren zu dienen, indem es die darin suspendirten oder aufgelösten Hefentheilchen ausscheidet.

Es ist hiernach eins der besten Mittel um die Gährung zu verhindern, die gährungsfähige Flüssigkeit mit sauren Substanzen und zwar am besten aus dem Mineralreiche in Berührung zu bringen, doch möchten auch einige Pflanzensäuren, nach Art des Senfs, dieselbe Wirkung hervorbringen können.

XLII.

Ueber die Ursache des Fettwerdens oder Langwerdens (graisse) der Weine und die Mittel dieser Krankheit vorzubeugen und die umgeschlagenen Weine wieder herzustellen.

Von François.

(*Journ. de pharmacie. Mars* 1830.)

Hr. François hat in einer vor der Societé d'agriculture etc. des Marnedepartements d. 16. Novbr. 1826 gelesenen Abhandlung die Sätze aufgestellt:

1) dass das Fettwerden der Weine vom Gliadin herrühre;

2) dass er die Gegenwart dieses Stoffes mit Hülfe verschiedener Reagentien nachgewiesen habe,

3) dass die Weine dem Fettwerden mehr oder weniger unterworfen sind, je nachdem sie mehr oder weniger Gerbstoff enthalten, welchen Stoff die weissen Weine in geringer Quantität enthalten, da sie nicht lange auf den Kämmen gestanden haben;

4) dass man dieser Krankheit mittelst des Gerbstoffes nicht nur zuvorkommen, sondern die schon angegangenen Weine wieder herstellen könne;

5) dass der Gerbstoff in den zähgewordenen Weinen einen Niederschlag hervorbringe, welcher aus einer Verbindung des Gerbstoffes mit dem Gliadin besteht;

6) dass man, um das Anhängen dieses Niederschlages in den Flaschen zu verhüten, Hausenblase in Verbindung mit dem Gerbstoffe anwenden müsse, in dem Verhältnisse von 1 — 3 Quentchen auf 1000 Flaschen Wein;

7) dass die Hausenblase die Klärung befördere und die Fällung des mit dem Gerbstoffe in die Weine gebrachten Farbstoffes verursache;

8) dass der Gerbstoff für sich angewandt werden müsse, damit die Hausenblase den Gerbstoff nicht eher niederschlägt, als bis er mit dem Gliadin in Verbinduug getreten ist;

9) dass die rothen Weine dem Fettwerden nicht unterworfen sind, weil sie während der Gährung mit den Kämmen in Berührung blieben und mehr Gerbstoff enthalten, als die weissen Weine;

10) dass auf jede Bouteille des fettgewordenen Weines 20 Gran Gerbstoff erforderlich sind (3 Unzen 4 Quentchen auf 100 Bouteillen), dass man aber diese Quantität nicht eher anwenden darf, als bis der Bodensatz aus den Flaschen entfernt worden ist, denn wenn man den Gerbstoff hineinbringen wollte, ehe dies geschehen ist, so würde man bedeutend mehr brauchen. (Der Verfasser bereitet den Gerbstoff durch Fällung einer Galläpfelabkochung mittelst kohlensaurem Kali, ein Verfahren, was in allen chemischen Lehrbüchern beschrieben ist.)

Hr. François fügt dieser nunmehr auch gedruckt erschienenen Abhandlung folgende Bemerkungen und Anweisungen hinzu.

Wenn ich die Substanz, welche das Fettwerden der Weine verursacht, Gliadin nenne, so bin ich weit entfernt zu glauben, dass sie sich in diesem Zustande schon in frischausgepresstem Moste befänden, ich denke mir diesen Saft vielmehr kleberhaltig, da der Kleber sich im allgemeinen in allen Vegetabilien befindet, welche zugleich einen Zuckergehalt besitzen. In dem Maase nun, als der Weinstein sich im Traubensafte entwickelt, so bemächtigt er sich vermöge seines Säureüberschusses des auflöslichen Theiles des Klebers (welchen Taddëi Gliadin nennt, während er den in Weinsteinsäure und Alkohol unauflöslichen Theil mit dem Namen Zimon bezeichnet.) Letzterer legt sich im Fasse zu Boden und ich betrachte sie, mit Taddëi, als die eigentlich gährungerregende Substanz, während das im Weine aufgelöst bleibende Gliadin in der Regel die Gährung hemmt, wenn sie in bedeutender Menge vorhan-

den ist, denn es ist sehr bekannt, dass die Weine, welche eine Neigung zum Fettwerden haben, gar nicht oder nur wenig stossen.

Ich gebe in Folgendem einen ausführlichen Bericht von meinen Versuchen. Nachdem ich das Vorhandensein des Gliadin in den langwerdenden Weinen erwiesen zu haben glaubte, liess ich 4 Bouteillen zähen Wein bis zur Honigdicke abdampfen und ihn dann vollends in einer Trockenstube auf einer Schaale eintrocknen.

Ich übergoss den Rückstand in der Kälte mit etwa einem Pfunde Alkohol von 36° (40grädiger ist noch besser), liess diesen damit in Berührung bis sich der Auszug vom Gefässe abgelöst hatte und filtrirte dann die Flüssigkeit, um alle im Alkohol unauflösslichen Substanzen abzusondern, ich erkannte darin mit leichter Mühe die Gegenwart von Weinstein und schleimigzuckriger Substanz der Trauben.

Die filtrirte Flüssigkeit darf sich bei neuem Zusatz von Alkohol nicht trüben, widrigenfalls sie von neuem filtrirt werden muss.

Diese vollkommen klare Flüssigkeit, welche die blauen Pflanzenfarben röthete zum Beweise, dass sie noch freie Säure enthält, wurde in drei gleiche Theile getheilt.

1) Zu der ersten Portion goss ich ohngefähr 2 Quentchen einer weingeistigen Gerbstoffauflösung, die kurz vorher filtrirt worden war (eine Unze Alkohol von 36° löst nur einige Grane vermöge seines Wassergehaltes auf). Nur der Catechugerbstoff ist in Wasser und Weingeist gleich auflöslich, da dieser aber die Weine sehr stark färbt, so kann er blos deswegen nicht zum Verbessern der Weine dienen.

2) Zu der zweiten fügte ich einige Tropfen einer Auflösung von kohlensaurem Kali (1 Quentchen des Salzes auf 1 Unze destillirtes Wasser) und setzte dann Wasser hinzu, um das durch den Alkohol gefällte Salz wieder aufzulösen.

3) Durch den 3ten Antheil liess ich einen Strom von Kohlensäure gehen.

Andererseits verschaffte ich mir Gliadin aus Weizenmehl und löste dieses im Alkohol auf.

Ich theilte diese weingeistige Lösung des Gliadin in sechs gleiche Portionen und fügte zu dreien derselben Weinsteinsäure. Sie waren anfangs milchig, wurden aber durch Zusatz dieser Säure völlig klar und befanden sich nun in demselben Zustande als die aus dem Rückstand von der Abdampfung des Weines erhaltenen Auflösungen.

Diese Auflösungen wurden nun ebenfalls mit genannten Reagentien geprüft und nach 24 Stunden zeigten sich dann folgende Resultate.

Die Niederschläge, welche sowohl aus der weingeistigen Auflösung des fettgewordenen Weins, als aus der des Gliadin erhalten wurden, waren sich alle sehr ähnlich, gleichviel ob die Flüssigkeiten sauer gemacht worden waren oder nicht, und es mochte Gerbstoff oder kohlensaures Kali als Fällungsmittel angewandt worden sein; die Kohlensäure dagegen hatte in der blosen nicht sauer gemachten Auflösung des Gliadin einen reichlichen Niederschlag gebildet, die mit Weinsteinsäure versetzte Flüssigkeit aber hatte sich schwach getrübt, es hatte sich nur ein geringer Niederschlag abgesondert. Der Weinrückstand verhielt sich auf gleiche Weise.

In siedendem Alkohol lösen sich die verschiedenen mittelst der Kohlensäure hervorgebrachten Niederschläge, welche eine Verbindung der Kohlensäure mit Gliadin sind, nicht auf. Giesst man nur einige Tropfen einer wenig concentrirten Winsteinsäureauflösung hinzu, so verschwinden die Niederschläge augenblicklich und der Alkohol wird vollkommen klar. Fügt man dann zu diesem Alkohol, welcher das weinsteinsaure Gliadin enthält, nur einige Tropfen Gerbstoffauflösung, so entsteht sogleich ein sandiger Niederschlag.

Es geht aus diesen Versuchen deutlich hervor, dass die Ursache des Fettwerdens der Weine in nichts anderem als dem Gliadin liegt, welches wie das aus dem Weizenkleber erhaltene

1) in Alkohol in ziemlicher Menge und

2) in Weinsteinsäure völlig auflöslich ist;

3) durch den Gerbstoff und das kohlensaure Kali aus den beiden Auflösungen vollständig niedergeschlagen wird, wobei entweder eine Verbindung desselben mit Weinsteinsäure oder mit Kohlensäure entsteht,

3) endlich auch durch Kohlensäure fällbar ist und zwar in grösserer Menge aus einer reinen Gliadinauflösung als aus einer mit Weinsteinsäure versetzten.

Werfen wir jetzt einen Blick auf die Vorgänge, die sich in den 6 bis 8 Monaten ereignen, während welcher der Wein auf den Fässern liegt, ehe er auf Flaschen gezogen wird.

Während der Wein auf dem Fasse liegt, entledigt er sich aller fremdartigen Stoffe, welche er enthält und welche seine Durchsichtigkeit vermindern. Man beschleunigt diesen Klärungsprocess mit Hülfe der [illegible]senblase, die mehr oder weniger schnell wirkt, je nachdem der Wein viel oder wenig Gerbstoff enthält. Während dieser Zeit ist der Wein mit der abgeschiedenen Hefe in Berührung, diess ist mit dem Zimon, welches, als in der Weinsteinsäure unauflöslich, sich im Fasse zu Boden setzt.

Wenn nun ein solcher Wein vor dem Abziehen eine hinlängliche Menge Gerbstoff enthält, so verbindet sich dieser mit dem Gliadin, zu welchem er eine grössere Verwandtschaft hat, als die Weinsteinsäure und schlägt sich damit zu Boden. Gut ist es diese Fällung mittelst Hausenblase zu beschleunigen.

Wenn der Wein auf diese Weise von seinem Gliadin befreit worden ist, so wird er sehr haltbar sein, wenn er auch noch etwas Zucker unzersetzt enthalten sollte. Die Weinernten von nassen und kalten Sommern geben hierzu einen deutlichen Beleg; diese Weine enthalten viel Gerbstoff und sie klären sich in der Regel sehr schnell und gut.

Wenn die weissen Weine dagegen wenig Gerbstoff enthalten und somit nicht alles vermöge der Weinsteinsäure darin aufgelöste Gliadin hat ausgeschieden werden können,

so trübt sich der Wein, nachdem er einige Monate auf Flaschen gelegen hat, mehr oder weniger (wenn er auch beim Abziehen völlig klar war) und bekommt eine Neigung zum Zähwerden.

Man hat wahrgenommen, dass die Weine, welche von Natur sehr zuckerhaltig sind, in der Regel dem Zähwerden mehr unterworfen sind als die weniger zuckerhaltigen. Mehrere Personen, welche das Gegentheil glaubten, und deshalb Zucker zu den Weinen brachten, welche einen Anfang der Krankheit zeigten, mussten die Erfahrung machen, dass dieses Verfahren keineswegs zum Zwecke führt. Diess bewirkt zugleich, dass ein sehr zuckerhaltiger Wein nicht zugleich reich an Gerbstoff ist, die Weine vom Jahre 1825 dienen zum Beweise davon, denn wenigstens zwei Dritttheile derselben wurden zäh und nur wenig moussirend.

Das beste Mittel, um in heissen und trocknen Sommern die Weine so reich als möglich an Gerbstoff zu erhalten, scheint mir darin zu liegen, die Trauben einige Tage vor ihrer völligen Reife einzusammeln, wenn noch nicht aller Gerbstoff in denselben verschwunden ist, denn in dem Maase, als die Traube reift, nimmt der Zuckerstoff derselben zu, während das adstringirende Princip sich verliert. Jedenfalls wird man den Gerbstoff vorzugsweise vor jeder andern Substanz anwenden können, um dem Zähwerden der Weine zuvorzukommen, da dieser Körper auf das Gliadin allein wirkt und es niederschlägt, während andere Reagentien, welche diesen Körper aufzulösen oder zu fällen im Stande sind, zugleich in dem Weine eine nachtheilige Veränderung hervorbringen. Um zu erkennen ob der Gerbstoff in einer Auflösung die nöthige Reinheit hat, um zur Bearbeitung der Weine zu dienen, kann man sich eines ganz einfachen und leichten Mittels bedienen. Giesst man nämlich etwas davon in ein Glas Wasser, so nimmt dieses sogleich eine bräunliche Färbung an, ohne dass ein Niederschlag entsteht, enthält der Gerbstoff dagegen Salze, so wird das Wasser fast augenblicklich milchig und nach 24 Stunden hat sich ein reichlicher Niederschlag abgesetzt,

welcher aus schwefelsaurem Kalk besteht. Solcher Gerbstoff bewirkt dann auch in gesunden Weinen einen ausserordentlich reichlichen Niederschlag, wahrscheinlich indem der weinsteinsaure Kalk derselben zersetzt und in schwefelsauren Kalk umgewandelt wird. In diesem Falle wird aber der Wein in seiner wesentlichen Zusammensetzung verändert. Man darf daher bei Bereitung des Gerbstoffes keine Schwefelsäure anwenden, dies würde denselben Uebelstand herbeiführen, als wenn der Gerbstoff ein schwefelsaures Salz enthält.

Anweisung zum Gebrauche der Gerbstoffauflösung, um dem Fettwerden der Weine zuvorzukommen und diese Krankheit zu verbessern.

Sobald man das Zähwerden eines weissen Weines, der auf Flaschen gezogen werden soll (gleichviel ob er mit altem Wein verschnitten ist oder nicht), verhüten und den Keim der Krankheit zerstören will, so setzt man demselben auf jedes Stück von zwei Hektoliter Inhalt zwei Flaschen Gerbstoffauflösung gleich nach dem Abziehen von der ersten Klärung zu, klärt ihn dann sogleich mit 2 Quentchen Fischleim zum zweitenmale und zieht den Wein einen Monat darauf nochmals ab oder bringt ihn auf die Flaschen.

Will man zähgewordenen Wein wieder herstellen, der sich schon auf Flaschen befindet, so verfährt man folgendermaasen:

Die Flaschen werden auf einer Tafel aufgestellt und täglich ein- bis zweimal umgeschüttelt, damit aller Bodensatz zum Korke aufsteigt.

Hierzu sind 15 Tage erforderlich.

Darauf öffnet man die Bouteillen, um den Bodensatz herauszuschaffen und bringt zuerst in jede die Gerbstoffauflösung, in ziehende Weine 20 Gr. Gerbstoff und in solche die erst angefangen haben fett zu werden, 10 Gr. auf jede Flasche. Dann erst setzt man Hausenblasenauflösung zu

(1 Quentchen auf 300 Bouteillen). Wenn die Flasche solchergestalt vorbereitet ist, wird sie sogleich verkorkt, verbunden, stark umgeschüttelt und wieder auf das Lager gebracht.

Nach 20tägigem Liegen wird er wieder auf die Tafel gebracht und zehn Tage hintereinander täglich einmal geschüttelt, um den Absatz zum Korke zu bringen.

Der Wein hat nun einen Monat mit dem Gerbstoffe in Berührung gestanden. Man sondert jetzt den Niederschlag ab und bei dieser Gelegenheit setzt man den Flaschen, welche sich noch zäh zeigen (die meisten erscheinen völlig gut) ein halbes Hunderttheil Gerbstoffauflösung zu, so dass die ganze Menge von Gerbstoff, welche diese Flaschen gebraucht haben, 30 Gr. beträgt. Man klärt dann sämmtliche Flaschen nochmals mit derselben Menge Hausenblase als das erstemal (1 Quentchen auf 300 Bouteillen) und schüttelt die Flasche stark mit der Hausenblasenauflösung um. Dieser Wein bleibt dann einen Monat liegen.

Diese zweite Klärung hat den Zweck den überschüssigen Gerbstoff zu entfernen und dem Weine die schwache gelbliche Färbung zu nehmen, welche er demselben ertheilt, und man bemerkt auch, dass der darauf entstehende Bodensatz sehr braun ist.

Nachdem der Wein jetzt einen Monat gelegen hat, wird er wieder auf die Tafel gebracht, nach 15 Tagen befindet sich aller Absatz am Korke, man sondert ihn dann zum zweiten und letztenmale ab.

Auf diese Weise kann man den zähesten Wein, er mag alt oder jung sein, in 3 Monaten wieder verkäuflich herstellen, er besitzt, nachdem er dieser Operation unterworfen worden ist, die vollkommenste Klarheit und lässt überhaupt durchaus nichts zu wünschen übrig.

Diese gesunden Weine können mit dem Absatze in Berührung bleiben, vorausgesetzt dass dieser frei von einer Anlage zum Zähwerden ist, man bringt dann zu der zum

Klären von 300 Flaschen bestimmten Flüssigkeit 1 Bouteille Gerbstoffauflösung.

Diese Auflösung wird überhaupt mit grossem Vortheil bei Behandlung der gesunden Weine angewandt, nicht nur um ihre Bearbeitung überhaupt leichter zu machen, sondern auch eine grössere oder geringere Anlage zum Zähwerden zu vernichten, welche fast allen Weinen eigen ist.

Wenn man neben dem Gerbstoffe keine Hausenblase anwendet, so werden die Weine unter zwei bis drei Monaten nicht klar: der Absatz ist in diesem Falle sandartig und hängt sich leicht an die Wände der Gefässe an. durch eine leichte Erschütterung kann man ihn jedoch davon absondern. Es ist daher vortheilhalt um den Wein schnell aufzuhellen, Hausenblase anzuwenden.

Die Klärungsflüssigkeit wird folgendermaasen zubereitet. Nachdem man die Hausenblase (1 Quentchen) auf beliebige Weise aufgelöst hat, vertheilt man sie in so viel Wein, dass man im Ganzen anderthalb Bouteillen Flüssigkeit erhält. Eine Flasche dieser Flüssigkeit dient zum Klären von 200 Flaschen Wein, oder jede Flasche bekommt ein halbes Hunderttheil derselben, man fügt sie zu dem Weine stets abgesondert von der Gerbstoffauflösung entweder vor oder nach derselben, oder auch mit dem Weingeiste gemischt.

Findet man nach Beendigung der Arbeit noch einige etwas ziehende Flaschen, so giebt man ihnen sogleich ein halbes Hunderttheil Gerstoffauflösung und eben so viel Hausenblase.

Vor Anwendung der Gerbstoffauflösung muss man das Gefäss, worin sie enthalten ist, umrühren, weil sie nach einigen Tagen einen Niederschlag bildet.

Die Wiederherstellung der zähen Weine erfolgt nach diesem Verfahren bisweilen in weniger als 15 Tagen, höchstens erfordert sie einen Monat Zeit.

Die Gerbstoffauflösung giebt dem Weine weder eine starke Färbung, noch einen Geruch oder fremdartigen Geschmack, auch macht sie die Weine, wenn sie vor dem Abziehen angewandt wird, sehr zum Moussiren geneigt; mit einem Worte, sie verändert den Wein in keiner Art und giebt die befriedigendsten Resultate, die bei weitem die Erfolge aller bisher angewandten Mittel übertreffen. Die bis jetzt gesammelten Erfahrungen zeigen, dass Weine, die mit Hülfe des Gerbstoffes einmal wieder hergestellt worden sind, keiner neuen Krankheit unterworfen sind.

Die Gerbstoffauflösung lässt sich unverändert aufbewahren, wenn sie in verschlossenen vollen Flaschen aufgehoben wird. Man muss sie gegen die Kälte schützen.

XLIII.

Notizen.

1) *Anwendung des salzsauren Manganoxyduls zum Auflösen des Indig.*

Hr. Saladin, Pharmaceut zu Orleans, theilte vor Kurzem der Societé de chimie medicale zu Paris einige Versuche mit über das salzsaure Manganoxydul, welches von der Bereitung des Chlor zurückbleibt. Er hat gefunden, dass dasselbe den Indigo weit schneller und in geringerer Menge desoxydirt und dadurch auflöslich macht, als das schwefelsaure Eisenoxydul, dessen man sich hierzu gewöhnlich bedient. Er fand, dass es weit kräftiger wirkt, indem 2 Unzen des Salzes ein Pfund schwefelsaures Eisenoxydul ersetzten. Man braucht nur den Rückstand in den Retorten mit Kalk zu sättigen und zur Trockne abzudampfen um das Salz zur Anwendung geschickt zu machen. *Journ. d. chim. med. Avril* 1830.

2) *Affiniren des Goldes und Silbers in gusseisernen Gefässen.*

Die französische Regierung beabsichtigt eine Umarbeitung des grössten Theiles der jetzt in Frankreich cursirenden Münzen. Diesem Unternehmen würde sich eine grosse Schwierigkeit in dem hohen Preise der bisher zum Affiniren einzig und allein anwendbar gefundenen Platingeräthschaften entgegenstellen, allein man hat gefunden, dass sich auch in gusseisernen Gefässen die Auflösung des Silbers in siedender Schwefelsäure vornehmen lässt. Schon in früherer Zeit hatte man zwar versucht solche anzuwenden, aber nicht mit günstigem Erfolge. Hr. Tochi hat diese alte Methode wieder hervorgesucht und, sei es nun, dass man jetzt geeignetere Beschickungen oder eine andere Art von Gusseisen anwendet, es ist gewiss, dass sie jetzt voll-

kommen ihrem Zwecke entspricht. *Ann. de l'industr. franç. Mai* 1829.

3) *Ueber das Brennen des Gipses*

sind von Payen sehr interessante Versuche angestellt worden, aus welchen hervorgeht, dass die Temperatur, welcher man den Gips beim Brennen aussetzt, von grösstem Einflusse auf sein Vermögen ist mit Wasser eine erhärtende Masse zu bilden. Eine zu hohe Temperatur mindert seine Fähigkeit mit dem Wasser sich innig zu verbinden, und die Hitze, welche man gewöhnlich beim Brennen des Gypses anwendet, ist schon viel zu hoch. Es scheint die Austrocknung recht gut schon in heissen Wasserdämpfen erfolgen zu können. Folgenden Versuch stellte Payen vor der Societé philomatique an.

Er füllte einen Platintiegel zur Hälfte mit gepülvertem Gips, der vorher schon bei einer Temperatur von 100° gebrannt worden war, in denselben setzte er dann einen zweiten kleinern Tiegel ein, so dass ein Zwischenraum von 3 Linien zwischen beiden entstand, dieser so wie der kleinere Tiegel wurden dann mit demselben Gips vollends gefüllt und die ganze Vorrichtung über die Flamme einer kleinen Weingeistlampe gesetzt.

Der äussere Tiegel wurde kaum rothglühend und der innere erhielt nicht einmal Rothglühhitze.

Nach Verlauf einer Viertelstunde wurden die Tiegel erkalten gelassen und der im kleinen, so wie der im grossen Tiegel enthaltene Gips und endlich auch der Rest des nicht verbrauchten, welcher blos bei 100° gebrannt war, jeder einzeln mit Wasser angerührt.

Blos der letztere gab eine feste Masse, die beiden anderen dagegen gaben einen Brei ohne Zusammenhalt und nach dem Trocknen zerbröckelten sie leicht zu Pulver.

Diese Versuche zeigen deutlich, dass der Gips, wenn er auch nicht einmal bis zum Rothglühen erhitzt wird, doch seine wesentliche Eigenschaft, mit Wasser fest zu werden, ganz einbüssen kann. Hr. P. beschäftigt sich jetzt

mit einer genauen Bestimmung der Temperatur, bei welcher diese Verschlechterung des Gipses eintritt. Wir werden später in diesem Journ. auf Payens Untersuchungen zurückkommen.

4) *Zündröhrchen für Feuerzeuge.*

Hr. Märklin in Leipzig verkauft eine Art von Zündhölzern für die Schwefelsäurefeuerzeuge, welche von den gewöhnlichen sich sehr vortheilhaft unterscheiden und alle Aufmerksamkeit zu verdienen scheinen. Dieselben sind nämlich nicht, wie die gewöhnlichen, in Schwefel getaucht, sondern die Zündmischung befindet sich an der Spitze eines kleinen baumwollenen Dochtes, der mit einer harzigen Mischung imprägnirt und in ein Stück Strohhalm befestigt ist. Diese Zündröhrchen entflammen sich so sicher als die besten gewöhnlichen Zündhölzer. Sie verbreiten beim Verbrennen nicht den mindesten üblen und der Gesundheit nachtheiligen Geruch, wie die gewöhnlichen Zündhölzer, und der ebenfalls mit einer brennbaren Substanz imprägnirte Stohhalm brennt mit sehr heller Flamme wenigstens eben so lange fort als ein gleichgrosses Holzstäbchen. Die Zubereitung dieser Röhrchen hält der Verfertiger geheim. Das Tausend kostet bis jetzt noch 6 Gr.

5) *Ueber Eynard's Methode stumpfgewordene Feilen wieder scharf zu machen,*

welche im vorigen Hefte p. 252 mitgetheilt wurde, sind von mehrern Mitgliedern der Leipziger polytechnischen Gesellschaft Versuche angestellt worden, aus welchen sich ergiebt; dass dieselbe ihrem Zwecke keineswegs vollständig entspricht. Die Feilen, welche in der Säure eingetaucht gewesen waren, fühlen sich allerdings sehr scharf und rauh an, allein diese Schärfe ist von keiner Dauer und wird durch kurzen Gebrauch wieder vernichtet, indem die durch die Säure blosgelegten Spitzen und Schärfen sich schnell wieder umbiegen oder abbrechen. Wird die Säure noch verdünnter angewendet als Hr. E. angiebt, so reinigt

sie wohl die Feile von eingedrückten Feilspänen, greift aber das Metall selbst sehr schwach an. Nur im Nothfalle wird man sich vielleicht der Eynard'schen Methode bisweilen bedienen können.

6) *Ueber Auflösungsmittel für Kautschuck.*

Das aus dem Copaivabalsam abdestillirte ätherische Oel soll, nach dem *Journ. de pharmacie*, ein vortreffliches Auflösungsmittel für Kautschuck sein. Das wohlfeilste Mittel wird bei uns wohl immer das Steinkohlentheeröl bleiben, dessen übler Geruch nur leider seine Anwendung schwierig macht. Das vom Dr. Mitchell empfohlene Sassafrasöl löst nach den Versuchen, welche Hr. Bacc. med. Dittmann der hiesigen polyt. Gesellschaft mittheilte, nur sehr wenig Kautschuck in der Kälte auf, das Auflösungsvermögen desselben ist zwar in der Wärme grösser, allein beim Erkalten lässt es einen Theil des aufgelösten Kautschucks in Flocken wieder fallen.

7) *Berichtigungen*

zu der im 1sten Hefte des 7ten Bandes dieses Journals befindlichen Abhandlung: Erze, Mineralien und Hüttenprodukte mit Hülfe des Löthrohrs auf ihren quantitativen Bleigehalt zu untersuchen.

Seite 69, Zeile 19, Fig. 4. 5, statt Fig. 4. s.
— 70 — 24, mit Stangen statt mit Steegen.
— 71 — 7, 25 bis 60, statt 25 bis 50.

Taf. I. Fig. 2 ist in der vordern Ansicht, sowohl bei *p* und *q*, als auch an der äussern Seite des Kohlenhalters, der Platindrath und die dazu gehörige Hülse *i* anzugeben vergessen worden.

Bei Fig. 3 fehlt in der Seitenansicht die senkrechte Linie, welche die vordere Kante bezeichnet.

Endlich fehlen noch bei Fig. 6 an der einen Verlängerungsstange die krummen Linien, welche die bebrochenen Kanten, und bei der andern die beiden punktirten senkrechten Linien, welche die Oeffnung für die Verbindungsschraube bezeichnen.

Literatur. *)

S. *Stratingh* Ueber die Bereitung, die Verbindungen und die Anwendung des Chlors in chemischer, medicinischer, ökonomischer und technischer Hinsicht. Ein Handbuch für Aerzte, Chemiker, Fabrikanten, Oekonomen und Apotheker. Frei aus dem Holländischen übertragen, mit Benutzung des neuesten Werks von *Chevallier* und mit Anmerkungen versehen, vom Dr. *Cajetan Georg Kaiser,* Prof. der Chemie etc. Mit 6 lithographirten Tafeln und einer Reduktionstabelle für Maase und Gewichte. Ilmenau 1829. Verlag, Druck und Lithographie von *B. Fr. Voigt.* XXX. u. 378 S. 8.

Auch unter dem Titel:

Neuer Schauplatz der Künste und Handwerke. 46. Bd.

Sehr empfehlenswerth und seinem Titel vollkommen entsprechend. Kein Fabrikant wird das Werk entbehren können. Die Anmerkungen des Hrn. *Kaiser* erhöhen den Werth des Buches sehr, indem sie zum Theil die Resultate eigener Versuche über neue technische Anwendungen des Chlor enthalten.

L'art de préparer les chlorures de chaux, de soude et de potasse, suivi de détails sur les moyens d'apprecier la valeur réelle de ces produits, leur application aux arts a l'hygiène publique, a la désinfection des ateliers, des salles des hôpitaux, des fosses d'aisances etc. Par *A. Chevallier* etc. Paris, *Béchet* jeune 1829.

Entbehrlich für die Besitzer des vorher erwähnten Werks, aus dessen Original Hr. *Chevallier* vieles schöpfte ohne seine Quelle zu nennen.

*) Es soll künftig unter dieser Rubrik vollständiger als bisher der Erscheinungen in der technisch-chemischen Literatur, wenn auch oft nur mit wenigen Worten, gedacht werden, doch wird nur am Schlusse jedes Bandes erst eine solche Uebersicht der neuesten Literatur erfolgen. d. H.

Traité des moyens de reconnaitre les falsifications des drogues simples et composées, et d'en constater le degré de pureté. Par ***A. Bussy*** **et** ***A. F. Boutron-Charlard.*** **Paris,** ***Thomine*** **1829. 8. XII. 507 S.**

Sehr oberflächlich und unvollständig.

Pharmaceutisches Centralblatt No. 1 — 7. Leipzig bei ***Leop. Voss.*** **1830. 8.**

Von dieser seit Anfang des Jahres 1830 erscheinenden Zeischrift liegen bereits sieben Nummern vor uns, aus welchen der Plan des Ganzen hinlänglich ersichtlich ist. Da es beschäftigten Pharmaceuten bei der grossen Anzahl jetzt erscheinender naturwissenschaftlicher und pharmaceutischer Zeitschriften unmöglich fällt, mit den raschen Fortschritten der Pharmacie und ihrer Hülfswissenschaft stets schnell und vollständig bekannt zu werden, so hat sich das Pharmaceut. Centralblatt zunächst das Ziel gesetzt in kurzen aber vollständigen Auszügen den wesentlichen Inhalt aller die Wissenschaft wirklich fördernden, oder die Praxis vervollkommnenden, im In- und Auslande erscheinenden neuen Arbeiten, mit genauer Nachweisung der Quellen, mitzutheilen und dieselben, wo es nöthig erscheint, zu commentiren und mit literarischen Nachweisungen zu versehen. Originalarbeiten bleiben zunächst von dem Plane ausgeschlossen. Dass ein solches Unternehmen wirkliches Bedürfniss war, wird niemand leugnen, und das pharmaceutische Publicum hat sich Glück zu wünschen, dass die Ausführung desselben in die Hände von Männern kam, die der umfassenden, Fülle der vielseitigsten Kenntniss, wie kritischen Scharfblick gleichmässig in Anspruch nehmenden, Arbeit auf das vollkommenste gewachsen sind. Möchten wir auch mit den Herren Herausgebern darüber rechten, dass sie es vorzogen ungenannt zu bleiben, so muss man andrerseits auch gestehen, dass die in den bisher erschienenen Blättern enthaltenen Mittheilungen mit so viel Umsicht und Gründlichkeit bearbeitet sind, dass sie allerdings keines Namens als Empfehlung bedurften.

Chemische Untersuchungen der Soolquellen bei Sülz im Grossherzogthum Mecklenburg-Schwerin, nebst einer Uebersicht der wichtigsten Gebirgsverhältnisse Mecklenburgs

und Neu-Vorpommerns, von Dr. *Helmuth v. Blücher*. Mit einer lithograph. Ansicht und Charte. Berlin bei *A. Hirschwald* 1829. 8. VIII. u. 178.

Der erste Theil dieser ausgezeichneten Monographie ist blos den geognostischen Verhältnissen, nicht blos der untersuchten Quellen, sondern, wodurch derselbe ein allgemeines Interesse erhält, Meklenburgs und Neu-Vorpommerns überhaupt gewidmet. Der zweite Theil enthält die chemische Analyse der Salzquellen bei Sülz und eine Erörterung der physikalischen und technischen Verhältnisse der drei Brunnen, deren Soole untersucht worden. Was die Analysen anbetrifft, so wurde jede derselben mit Sorgfalt mehrmals zu verschiedenen Zeiten angestellt, es ergab sich indessen, dass die verschiedenen Quellen, hinsichtlich ihres chemischen Bestandes, nur sehr unbedeutende Verschiedenheiten zeigen, nach dem Mittel aller Analysen enthalten 1000 Th. des Wassers

44,943	Chlornatrium
0,060	Chlorkalium
4,558	Chlorcalcium
2,875	Chlormagnium
0,963	Schwefelsaurer Kalk
0,050	Kohlensaurer Kalk
0,059	Kohlensaures Eisenoxydul
0,004	Kieselerde.
53,512.	

Ausserdem reagirte die abgedampfte Soole auch auf Jod und Brom.

Der Anhang p. 171 beschäftigt sich mit der Benuzzung der Sülzer Quellen. Die jährliche Fabrikation beschränkt sich auf etwa 1500 Last Salz, obwohl sie viele 1000 Last würden liefern können. Es befindet sich zu Sülz ein Soolbad. Eine Ansicht des sehr zweckmässig und elegant eingerichteten Badehauses ziert die Schrift. Druck und Papier sind vortrefflich.

Ueber die Wärme und deren Verwendung in den Künsten und Gewerben. Ein vollständiges und nöthiges Handbuch für Physiker, Technologen, Fabrikanten, Mechaniker, Architekten, Forst- und Hüttenmänner etc. von *E. Péclet*, Professor etc. Aus dem Französischen übersetzt und mit den nöthigen Zusätzen für Deutschland versehen von Dr. *C. F. A.*

Hartmann. Erster Theil mit 7 lithographirten Tafeln. Braunschweig. Verlag von *Fr. Vieweg*. 1830. 8. XVIII. u. 363. S.

Wir eilen unsere Leser auf diese treffliche Bearbeitung von *Péclets* classischem Werke über die Wärme aufmerksam zu machen, das es in der That verdiente von einem so ausgezeichneten Gelehrten als Hr. Dr. *Hartmann* in Deutschland eingeführt zu werden. Bis jetzt ist weder bei uns, noch im Auslande eine Schrift erschienen, welche die praktische Wärmelehre mit solcher Klarheit und Gründlichkeit abhandelte, als die vorliegende, welche überdies einen Schatz eigener Erfahrungen des Verf. über Gegenstände enthält, die bis jetzt einer gründlichen Untersuchung noch gänzlich ermangelten. Wir geben in Folgendem eine Uebersicht des Hauptinhaltes dieses ersten Bandes:

Erster Abschnitt. Physikalische Theorie der Wärme. S. 3 — 111.

Erstes Cap. Fühlbarer Wärmestoff. (Strahlender Wärmestoff. Verbreitung der Wärme durch die Körper. Gesetze der Abkühlung.) Zweites Cap. Latente Wärme. (Ausdehnung der Körper. Dichtigkeit der Körper. Von den Dämpfen. Spezif. Wärme.) Drittes Cap. Messung der Temperatur. Viertes Cap. Quellen der Wärme.

Zweiter Abschnitt. Von der Verbrennung und den Brennmaterialien. S. 111 bis 229.

Fünftes Cap. Von der Verbrennung. Sechstes Cap. Von den Brennmaterialien im Allgemeinen und den angewandten Methoden ihre Heizungsfähigkeit zu bestimmen. Siebentes Cap. Von dem Holze. Achtes Cap. Von den Holzkohlen. Neuntes Cap. Von den Steinen und Braunkohlen. Zehntes Cap. Von den Coaks. Eilftes Cap. Von dem Torfe. Zwölftes Cap. Von den Torfkohlen. Dreizehntes Cap. Von den Brennziegeln. Vierzehntes Cap. Von den Lohkuchen. Funfzehntes Cap. Vergleichung der verschiedenen Brennmaterialien.

Dritter Abschnitt. Bewegung der warmen Luft. 229 — 286.

Sechzehntes Cap. Theorie der Bewegung der warmen Luft, ohne Berücksichtigung der Reibung. Siebzehntes Cap. Theorie der Bewegung der warmen Luft in einer cylinderförmigen Röhre aus der Erfahrung abgeleitet. Achtzehntes Cap. Bewegung der warmen Luft in einer cylinderförmigen oben verengten Röhre. Neunzehntes Cap.

Bewegung der warmen Luft in einem unten zusammengezogenen Canal. Zwanzigstes Cap. Einfluss der Krümmung der Canäle. Einundzwanzigstes Cap. Einfluss der in einem Canale, durch den ein Strom warmer Luft geht, befindlichen Seitenöffnungen. Zwei und zwanzigstes Cap. Wirkungen die durch das Zusammentreffen von Luftströmen hervorgebracht werden. Drei und zwanzigstes Cap. Bewegung der kalten Luft in Leitungsröhren.

Vierter Abschnitt. Von den Kaminen oder Essen. S. 286 — 349.

Vier und zwanzigstes Cap. Elemente, welche die Dimensionen der Camine bestimmen. Fünf und zwanzigstes Cap. Gesetze des Abkühlung der Luft in den Essen. Sechs und zwanzigstes Cap. Bestimmung der Ausströmungs-Geschwindigkeit der Luft in einer Esse, wenn man deren Höhe, Durchmesser und die Temperatur der Luft an der Basis kennt. Sieben und zwanzigstes Cap. Bestimmung des geringsten Durchmessers einer Esse. Acht und zwanzigstes Cap. Die günstigsten Vorrichtungen zur Vermehrung des Zuges. Neun und zwanzigstes Cap. Construktion der Essen. (Beschaffenheit der Materialien, Stärke, Gestalt. Freistehende Essen. Essen in Wohnungen.) Dreissigstes Cap. Von den Wetteröfen (cheminées d'appel). Ein und dreissigstes Cap. Einfluss des Zustandes der Atmosphäre auf den Zug der Essen. (Einfluss der Winde; der Temperaturveränderungen, des atmosphärischen Drucks; des hygrometrischen Zustandes der Luft, der Sonnenstrahlen.) Zwei und dreissigstes Cap. Apparate um den Zug der Essen dem Einflusse der Winde, der Sonne und des Regens zu entziehen. (Apparate an der Mündung. Apparate zum Schutze des Heerdes.) Anmerkungen S. 350 — 363 betreffend die Bestimmung der Geschwindigkeit der warmen Luft in einer senkrechten Röhre bei Berücksichtigung der Reibung, die Bestimmung der Geschwindigkeit an der verengten Mündung einer Esse, die Bewegung der kalten Luft in den Leitungsröhren, die Bestimmung der Temperatur an der Mündung einer Esse.

Mehrere dieser Capitel sind ganz nach eigenen Versuchen des Verfassers gearbeitet und enthalten durchaus neue Untersuchungen, die meisten aber haben durch die Hand des deutschen Bearbeiters Zusätze erhalten und sind zum Theil ganz, mit Zuziehung der besten Hülfsmittel, umgearbeitet worden.

Die 7 Steindrücke stehen den Kupfern des Originals sehr nach, indessen unbeschadet ihrer Deutlichkeit. Der Druck dagegen ist vortrefflich.

Archiv der Chemie und Meteorologie etc.

Unter diesem Titel erscheint von jetzt an *Kastner's* Archiv für die gesammte Naturlehre, indem dem Herausgeber die Zeit mangelte um jene Zeitschrift ihrem Titel entsprechend zu liefern. Nicht nur dem Felde, welches die Zeitschrift von jetzt an berücksichtigen soll, wird der Herausgeber engere Gränzen stecken, sondern es soll auch von dem Archive d. Ch. u. M. von jetzt an nur aller zwei Monate ein Heft geliefert werden. Jedem Bande wird das Bildniss eines ausgezeichneten Physikers oder Chemikers beigegeben. Dem ersten Hefte liegt bereits *Scheele's* Bildniss bei. Sollten nicht Chemie und Meteorologie einander zu entfernt liegen, um, mit Ausschliessung der ganzen übrigen Physik, der Gegenstand einer und derselben Zeitschrift sein zu können?

Die Lehre von den Gewerbsprivilegien. Vom Dr. *Carl Wolf* etc. München 1829. Druck und Verlag von Dr. *C. Wolf*. X. u. 115. 8.

Wir hoffen manchen unserer Leser einen angenehmen Dienst zu thun, indem wir sie hier auf ein Werk aufmerksam machen, welches in gedrängter Kürze eine vollständige Darstellung aller rechtlichen Verhältnisse enthält, welche bei Erwerbung und Benutzung von Gewerbsprivilegien in den verschiedenen europäischen Staaten in Betracht kommen.

Technologische Encyclopädie oder alphabetisches Handbuch der Technologie, der technischen Chemie und des Maschinenwesens. Zum Gebrauche für Kameralisten, Oekonomen, Künstler, Fabrikanten und Gewerbtreibende jeder Art. Herausgegeben von *Joh Jos. Prechtl* etc. Erster Band. Abdampfen — Baumwollenzeuge. Mit den Kupfertafeln 1 — 19. Stuttgart, 1830. Im Verlage der *Cotta*schen Buchhandlung. Wien, bei *Carl Gerold*. XVI und 614 S. gr. 8.

„Der Umfang dieses Werks, von welchem hier der

erste Band dem Publiko übergeben wird, soll 10 bis 12 Bände betragen. Es wird in dieser Form ein technologisches Handbuch darstellen, das zum Nachschlagen, zum Unterricht und zur Uebersicht für jeden dient, der sich über irgend einen Gegenstand der technischen Künste in irgend einer Beziehung belehren will und dessen Anschaffung durch die Vertheilung der Ausgabe auf mehrere Jahre und durch den billigen Preis, den die Verlagshandlung gesetzt hat, auch dem Unbemittelten nicht schwer wird.“ „Die Haupttendenz des Werks ist praktisch. Wissenschaftliche Begründung ist jedoch dabei nicht ausgeschlossen, vielmehr mit Sorgfalt berücksichtigt; etc.“ „Bei der Bearbeitung der Artikel selbst hat man den gegenwärtig bestehenden Zustand des Gegenstandes im Auge behalten ohne geschichtliche Nachweisungen einzumengen.“ „Die Artikel in dem vorliegenden Bande haben ausser dem Herausgeber den Herren *G. Altmütter* ord. Prof. d. Technologie am k. k. polytechnischen Institute in Wien und den Hrn. *Karl Karmarsch*, vormal. Assistenten der Technologie an dieser Lehranstalt, zu Verfassern, welche beide beständige Mitarbeiter dieses Werks sind, und deren thätige und kenntnissreiche Beihülfe das rasche Fortschreiten desselben verbürgt.“

Wir entnahmen vorstehende Zeilen der Vorrede dieses vortrefflichen Werkes für dessen Gediegenheit die Namen der Herren Verfasser schon hinlänglich bürgen.

Wir werden später auf die Technologische Encyclopädie wieder zurückkommen, deren folgenden Bänden jeder Freund der Technologie mit gespannter Erwartung entgegensehen muss.

Anhang.

Programm einer technologischen Preisaufgabe der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg.

Aufgestellt in ihrer öffentlichen Sitzung den 29. December 1829.

Die Bereitung der Pottasche in Russland wirkt sehr nachtheilig auf die Forstwirthschaft. — Zwar hat man in neuerer Zeit in einigen Gouvernements, z. B. im Räsanischen, angefangen, dieselbe aus Pflanzenasche, besonders aus der des Buchweizenstrohes, zu sieden; auch giebt es in Russland Waldungen, die schwerlich anders als auf Pottasche genutzt werden können, indess ist auch nicht zu läugnen, dass sehr viele Wälder ganz unnöthiger Weise zu diesem Behufe vernichtet werden.

Bekanntlich kann in verschiedenen Künsten, z. B. bei der Bereitung des Glases und der Seife, so wie beim Bleichen von leinenen und baumwollenen Waaren, die Pottasche durch ein anderes Alkali, das Natron oder die Soda, vortheilhaft ersetzt werden und es wäre zu wünschen, dass die Soda, wenigstens in den genannten Fabrikationszweigen, bei uns in ausgedehnte Anwendung käme, indem dadurch nicht nur eine sehr grosse Menge Holz, oder daraus angefertigter, versendbarer Pottasche erspart, sondern auch vorzüglichere Produkte erhalten werden würden. — Den meisten unserer Seifenfabrikanten, im Innern von Russland, möchte es wohl noch unbewusst sein, dass die von ihnen zur Bereitung derselben angewandte Pottasche, oder Aschenlauge, gänzlich verloren geht, so dass in der fertigen Seife, wenn sie nämlich regelmässig bearbeitet ist, nichts davon nachbleibt; denn wenn zu der bereits gesottenen, weichen Pottaschseife in den Kessel Kochsalz hinzugethan wird,

so zersetzt sich dieses, indem seine Basis, das Natron, sich mit dem Talg oder andern fetten Körpern zur festen Seife vereinigt, die Salzsäure aber mit der, zur Bildung der weichen Seife gebrauchten Pottasche in Verbindung tritt. Die entstandene salzsaure Pottasche bleibt in der unten im Kessel befindlichen Lauge aufgelöst, welche gewöhnlich als unnütz abgelassen wird.

Ehedem erhielt man die Roh-Soda zum Fabrikgebrauch — eine unbedeutende Quantität natürlichen Natrons ausgenommen — einzig und allein durch's Einäschern von allerlei in der Nähe des Meeres, oder am Seestrande selbst, wachsenden Pflanzen, als Salzkräuter (Salsolae), Glasschmelze (Salicorniae), Seetange (Fuci) u. d. m. Die so bereiteten, im Handel unter verschiedenen Benennungen, als: Barilla, Varech, Kelp u. s. w. vorkommenden Sodasorten sind aber meistentheils sehr arm an Natron. Man hat daher in neueren Zeiten gesucht, dieses Alkali aus den, dasselbe enthaltenden, Salzen zu gewinnen; sehr oft hat man auch versucht, es bei der Glasverfertigung durch dergleichen Salze zu ersetzen.

Schon im Jahre 1764 stellte der später (1770) zum Mitglied der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften gewählte, Herr Laxmann, in Siberien Versuche an, eine unreine Soda — welche er aus dem natürlichen Glaubersalze (Chudshir) der dortigen Salzgründe durch Glühen desselben mit Holzkohle (jedoch ohne Zuthat von kohlensaurem Kalk) anfertigte — zum Glasschmelzen, statt der Pottasche, anzuwenden. Nachdem er (1780) die Akademie der Wissenschaften wieder verlassen und (1781) als Bergrath nach Siberien zurückgekehrt war, führte er den Gebrauch des natürlichen Natrons aus dem See Tsagan Noor (weisser See) auf der Schilkinschen Glashütte, in der Nertschinskischen Provinz, ein, und im Jahre 1784 richtete er, in Gesellschaft mit dem Kaufmanne Baranoff, ohnweit Irkutsk, am Flüsschen Taltza, eine Chudshirglasfabrik ein, welche bis zu seinem (Laxmanns) Tod (im Jan. 1796) im Gange war, und mehrere Provinzen mit derglei-

chen Glase versah. Eine Beschreibung der erwähnten Versuche und Arbeiten Laxmanns wurde im Jahre 1795 in russischer Sprache besonders, und sodann auch in den Werken der Kaiserlichen freien ökonomischen Gesellschaft gedrukt; die deutsche Uebersetzung befindet sich im siebenten Bande von *Pallas's Neuen nordischen Beiträgen*, herausgegeben im Jahre 1796.

Das von Laxmann zuerst auf Fabriken in Anwendung gebrachte Verfahren, natürliches Glaubersalz und Natron zur Glasbereitung zu benutzen, ist zwar anderwärts z. B. in Ungarn vom Dr. Oesterreicher schon seit 1796, befolgt worden, in Russland aber hat sein Beispiel leider keine Nachahmung gefunden, ausser dass der gegenwärtige Besitzer der Laxmann'schen, nach dessen Tode in gänzlichem Verfall gerathenen Glashütte, der Irkutskische Kaufmann Soldatoff, auf derselben wieder den Gebrauch des Chudshirs eingeführt hat.

Soda hat bei uns nie von der erforderlichen Güte zu billigen Preisen geschaft werden können, und daher ist dieselbe auch nur wenig auf Fabriken angewendet worden. Die Astrachanische und Kislarische, aus in der Nähe des Kaspischen Meers wachsenden Pflanzen gebrannte Soda enthält äusserst wenig Natron. Diesen Umstand hatte schon früher die hiesige Kaiserliche freie ökonomische Gesellschaft ihrer besonderen Aufmerksamkeit werth gehalten. Da sie glaubte, die Ursache davon sei die, dass unsere Soda nicht aus den wahren Vegetabilien bereitet werde, so setzte sie, Ende 1792, einen Preis von fünf und zwanzig Ducaten auf die inländische Anfertigung einer, der Spanischen an Güte gleichkommenden Soda aus ächten Sodapflanzen. Da aber zum bestimmten Termin (1 Oct. 1793) dieses nicht erfolgte, so erneuerte sie dieselbe Aufgabe für das Jahr 1794, mit dem Zusatze, dass man zeigen solle, wie am reinsten, leichtesten und wohlfeilsten Soda aus unsern Steppen- und See-Salzen, oder aus den Salzabgängen der Salinen und Salzbrüche dargestellt werden könnte. Es gingen zwar hierauf zwei Antworten ein, aber beide — so wie auch eine be-

sondere Anleitung vom Akademiker Pallas — bezogen sich hauptsächlich nur auf das Brennen der Soda aus Pflanzen, ohne eine vortheilhafte Methode zur Gewinnung derselben aus den natrösen Salzen unserer Salzseen und Salzsteppen aufzustellen. Auch bis jetzt ist in Russland die Chemie auf Sodabereitung im Grossen nicht angewendet worden.

Einige Moskowische Fabrikanten chemischer Erzeugnisse haben zwar ganz neuerdings, nach dem Beispiel des geschickten praktischen Chemikers, Herrn Besse, angefangen, die Rückstände von der Salmiaksublimation sowohl als der Destillation der Salzsäure, auf Soda zu benutzen, und diese zur Verfertigung von Seife anzuwenden; indess geschieht dies keineswegs in grossen Quantitäten und nur, um Abfälle von den erwähnten chemisch-technischen Operationen auf ihren Fabriken zu nutzen, nicht aber in der Absicht, ein neues Material für die Industrie im Allgemeinen und für den Handel zu liefern, wie solches in der letzten Zeit in Frankreich mit dem glücklichsten Erfolge geschehen ist.

Seitdem Duhamel (1736) entdeckt, oder vielmehr durch neue Versuche bestätigt hatte, dass das Küchensalz ein besonderes Alkali, nämlich das mineralische (Natron), zu seiner Basis habe, sind ungemein viele Versuche angestellt worden, um eine vortheilhafte Methode zur Ausscheidung desselben auszufinden. Die französische Academie der Wissenschaften stellte 1781 und 1783, so wie die Gesellschaft zur Aufmunterung der Künste, Fabriken und des Handels in London, von 1786 bis 1789 diesen Gegenstand als Preisfragen auf. Die politischen Verhältnisse Frankreichs gegen das Ende des achtzehnten Jahrhunderts gaben Veranlassung dieser Sache eine ganz besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Unter einer Menge von Methoden, welche damals vorgeschlagen wurden, erwies sich in der Erfahrung als die beste die von Leblanc, welche darin besteht, dass das Kochsalz durch Schwefelsäure zersetzt und das dabei entstandene schwefelsaure Natron (Glaubersalz),

zur Desoxydation der Säure und Entfernung des Schwefels, mit Kohle und Kreide durchgeglühet wird. Schon 1789 war zur Ausübung dieser Methode eine Fabrik bei St. Denis eingerichtet; sie hatte aber nicht den erwünschten Fortgang, und hörte bald zu arbeiten auf, jedoch aus Ursachen, die sich keineswegs auf die angewandte technische Methode bezogen. Als in der Folge, wegen der Kriegssperre, die Soda abermals nicht frei aus Spanien bezogen werden konnte, kam man, dem weislichen Rathe des Herrn Darcet's zufolge, wieder auf die Leblanc'sche Methode, das Natron aus Kochsalz zu gewinnen, zurück, wobei Hr. Darcet einige Verbesserungen vorschlug. Im Jahre 1808 ward die St. Denis'sche Fabrik von Neuem in Thätigkeit gesetzt und zwar mit dem ausgezeichnetsten Erfolge. In kurzer Zeit bildeten sich noch funfzehn grosse ähnliche Fabriken, von denen zwölf allein in der Nähe von Marseille, wo sehr viele Seifensiedereien sind, befindlich waren. Die St. Gobainsche Spiegelfabrik machte auch eine Einrichtung zur Anfertigung von gereinigter Kochsalzsoda zum Einsatz für ihr vortreffliches Spiegelglas. Ueberhaupt wird jetzt alle rohe und gereinigte Soda, welche Frankreich braucht, aus Kochsalz gefertigt und sehr billig geliefert, so dass man gar nicht mehr nöthig hat Pflanzensoda anzuwenden, von welcher in früherer Zeit für viele Millionen Franken jährlich, grösstentheils aus Spanien, verschrieben worden war.

Russland ist reich sowohl an Kochsalz, als an Glaubersalz — diesen beiden Naturprodukten, aus welchen durch chemische Kunst die zum Gebrauch auf Fabriken nöthige Soda im Grossen bereitet werden kann.

Mit Kochsalz ist der Süden Russlands von der Natur dermaasen im Ueberfluss versehen, dass es durchaus unmöglich ist, die ungeheuren Massen desselben, als Salz zu verbrauchen. Sehr wäre zu wünschen, dass wenigstens die Bestandtheile dieses Naturgeschenkes der Industrie Nutzen bringen möchten. In technischem Betrachte steht der fabrikmässigen Bereitung von Soda aus Kochsalz, nach der

in Frankreich angenommenen Leblanc'schen Methode, nichts entgegen, denn mit allem dem, was zur Fabrikation der hierzu nöthigen Schwefelsäure erforderlich ist, sind bereits in der Umgebung von Moskau viele Eingeborne hinlänglich vertraut, so dass man jetzt überall im Lande, ohne Hinderniss, Fabriken zur Bereitung dieser Säure anlegen kann. Wahrscheinlich müsste auch die bei der Zerlegung des Kochsalzes durch Schwefelsäure sich entbindende Salz- (Chlorwasserstoff-) Säure auf eine vortheilhafte Weise aufgefangen und genutzt werden können, z. B. zur Anfertigung, unter der gehörigen Aufsicht, von Darcet'scher trockner Knochengallerte für die Flotte, für Kriegs- und andere Hospitäler, zur Gewinnung von Chlor und seinen, in vieler Hinsicht so unentbehrlichen, Verbindungen, z. B. Chlorkalk, oder vielleicht zur Bereitung von Salmiak durch unmittelbare Zusammenbringung dieser Säure mit Ammoniak, welches man durch Destillation thierischer Substanzen entwickeln würde*).

Von natürlichem Glaubersalze, d. h. schwefelsaurem Natron, besitzt das Russische Reich ebenfalls grosse Mengen, besonders am untern Theile der Wolga und anderwärts an sehr vielen Orten in Salzseen und auf Salzgründen oder Salzplätzen, wie solches die beiden Gmeline, Georgi, Pallas und andere Akademiker auf ihren Reisen gefunden haben. Es versteht sich von selbst, dass aus

*) Mit der Gewinnung von Soda und Salzsäure aus Kochsalz könnten an manchen Orten noch andere technisch-chemische Arbeiter verbunden werden. Eine besondere Aufmerksamkeit verdient der das Kochsalz sehr oft, z. B. im Eltonsee, in bedeutender Menge begleitende salzsaure Talk. Dieses Salz, dessen Säure sich durch Hitze ausscheiden lässt, könnte nach einer in Schottland aufgekommenen, recht einfachen Methode, auf Salmiak genutzt werden. Es müssten alte wollene Lumpen, Lederabfälle und andere thierische Substanzen, welche zuvor mit salzsauren Talk haltender Soole getränkt und sodann getrocknet worden, in besonders hierzu einzurichtenden Oefen langsam verbrannt, oder vielmehr verkohlt werden, wobei sich aus den verkohlenden thierischen Stoffen Ammoniak bildet, aus dem salzsauren Talk Salzsäure ausscheidet, die Dünste beider aber sich zu Salmiak vereinigen, welcher sich im obern Theile des Ofens ansetzt, und blos gereiniget und von Neuem sublimirt zu werden bedarf.

dem Glaubersalze die Soda weit leichter und wohlfeiler dargestellt werden kann, als aus Kochsalz, denn die nach der Leblanc'schen Methode zur Umwandlung des letztern in Glaubersalz nöthige Schwefelsäure, ist hier nicht erforderlich. Das mit dem Glaubersalz so oft vermischte Bittersalz (schwefelsaurer Talk) könnte auf Magnesia genutzt werden.

Noch ist zu bemerken, dass viele unserer Salzseen und Salzgründe, besonders in Siberien, schon von Natur gebildetes kohlensaures Natron in Menge, neben Koch- und Glauber-Salz, oder auch beiden zusammen, enthalten, worauf besonders der Academiker Georgi aufmerksam gemacht hat. Alle solche natürliche Soda, welche sich in der Nähe von schiffbaren, mit dem Innern des Reichs in Verbindung stehenden Flüssen vorfindet, müsste gesammelt und nach gehöriger Reinigung genutzt werden.

Indem die Kaiserliche Akademie der Wissenschaften zur Benutzung solcher Naturerzeugnisse des Russischen Reiches, welche eine vortheilhafte Anwendung für Industrie und Handel zulassen, aufzumuntern wünscht, fordert sie hiermit auf:

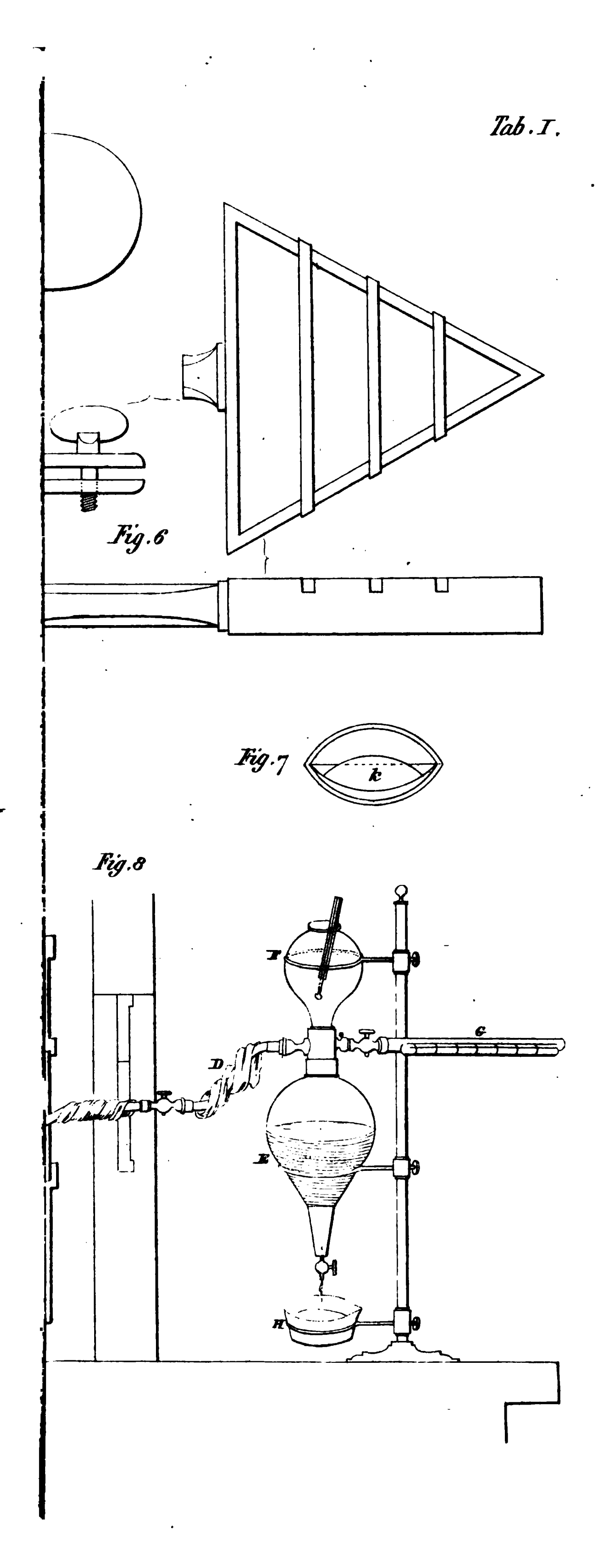
● *Ein auf Localkenntnisse, genaue chemische Versuche und richtige Berechnungen gegründetes Verfahren anzugeben, in Russland aus Kochsalz, aus natürlichem Glaubersalz (schwefelsaurem Natron), oder auch aus den in sehr vielen Salzseen und auf Salzgründen befindlichen Mischungen der erwähnten, und zuweilen noch anderer Salze, wie z. B. kohlensauren Natrons, Soda, zum Fabrikgebrauch im Grossen so zu bereiten, dass dieselbe, im rohen oder auch im gereinigten Zustande, mit Vortheil im Lande verwendet und vielleicht auch ein Ausfuhrartikel werden könnte.* Dabei wäre es wünschenswerth, die wahre, durch Versuche in ihrer Richtigkeit bestätigte, Theorie der natürlichen Entstehung des Natrons beim Koch- und Glauber-Salze in unsern Salzseen und auf den Salzgründen zu erhalten, indem solche Einsicht wahrscheinlich zur Aufstellung eines künstlichen, vortheilhaften Ausscheidungsprocesses dieses Alkali führen könnte.

Für die befriedigendste Lösung dieser Aufgabe setzt die Academie einen Preis von hundert Holländischen Dukaten aus, wofern der Preisbewerber schon bekannte Mittel zur Gewinnung der Soda den Localitäts-Verhältnissen anpasst; eine Prämie von zweihundert Dukaten aber, falls er eine völlig neue, von ihm selbst erfundene Methode zu diesem Zwecke vorschlägt, welche alle bisherigen an Nützlichkeit übertrifft.

Die Abhandlungen können in Deutscher, Russischer, Französischer, Englischer oder Lateinischer Sprache abgefasst sein und müssen vor dem ersten August 1831 eingesandt werden. Eine jede muss mit einem willkührlichen Denkspruche bezeichnet sein, welcher auch von aussen auf einen versiegelt beigelegten, den Namen, Stand und Wohnort des Verfassers enthaltenden, Zettel gesetzt wird.

Die Pakete werden adressirt: *An den beständigen Secretär der Kaiserlichen Academie der Wissenschaften zu St. Petersburg*, welcher, auf Verlangen, einen mit der Nummer und Devise bezeichneten Empfangsschein an die Person abliefern wird, welche der unbenannte Verfasser ihm anzeigt.

Die Entscheidung der Academie wird in der Jahresversammlung derselben, am Ende des Jahres 1831, bekannt gemacht werden. Die gekrönte Schrift ist ein Eigenthum der Academie. Die andern Concursschriften können vom Secretär der Academie durch zu ihrem Empfang von den Verfassern gehörig bevollmächtigte Personen zurück erhalten werden.



Tab. I.
Fig. 6
Fig. 7
k
Fig. 8
F
G
D
E
H

Tab. II

Fig. 1

o
q
b
h
f
n
p
C
g
E
B
a
D
A

12 6 0 2 4 6 8 10 12 14 Fu.

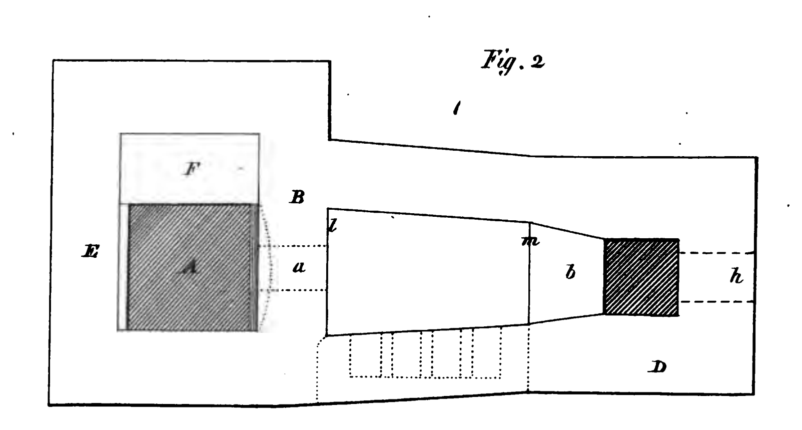
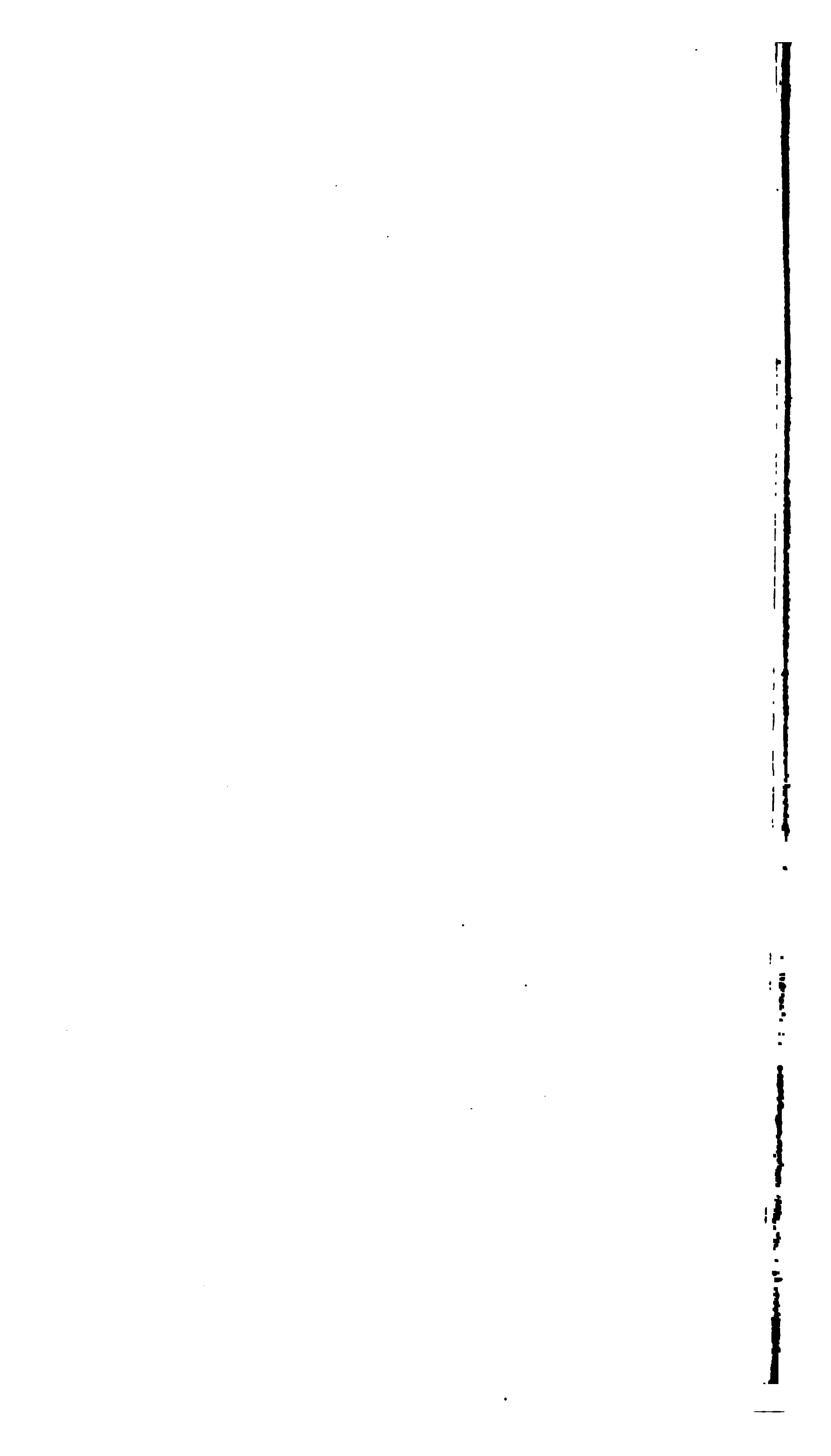
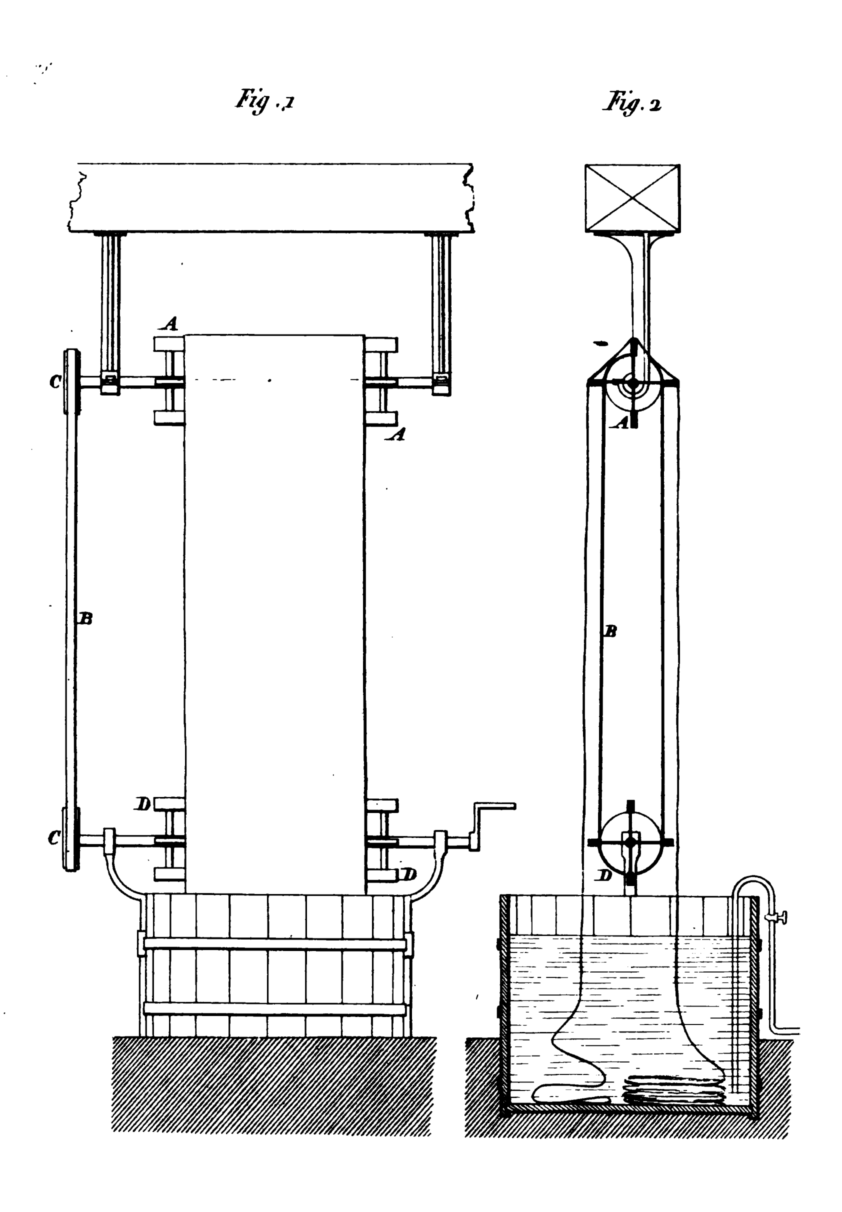
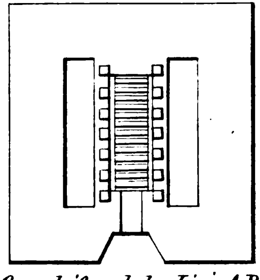


Fig. 2




Fig. 1
Fig. 2
A
A
C
B
D
C
D
A
B
D

Eisenstein-Röstofen in Finspång

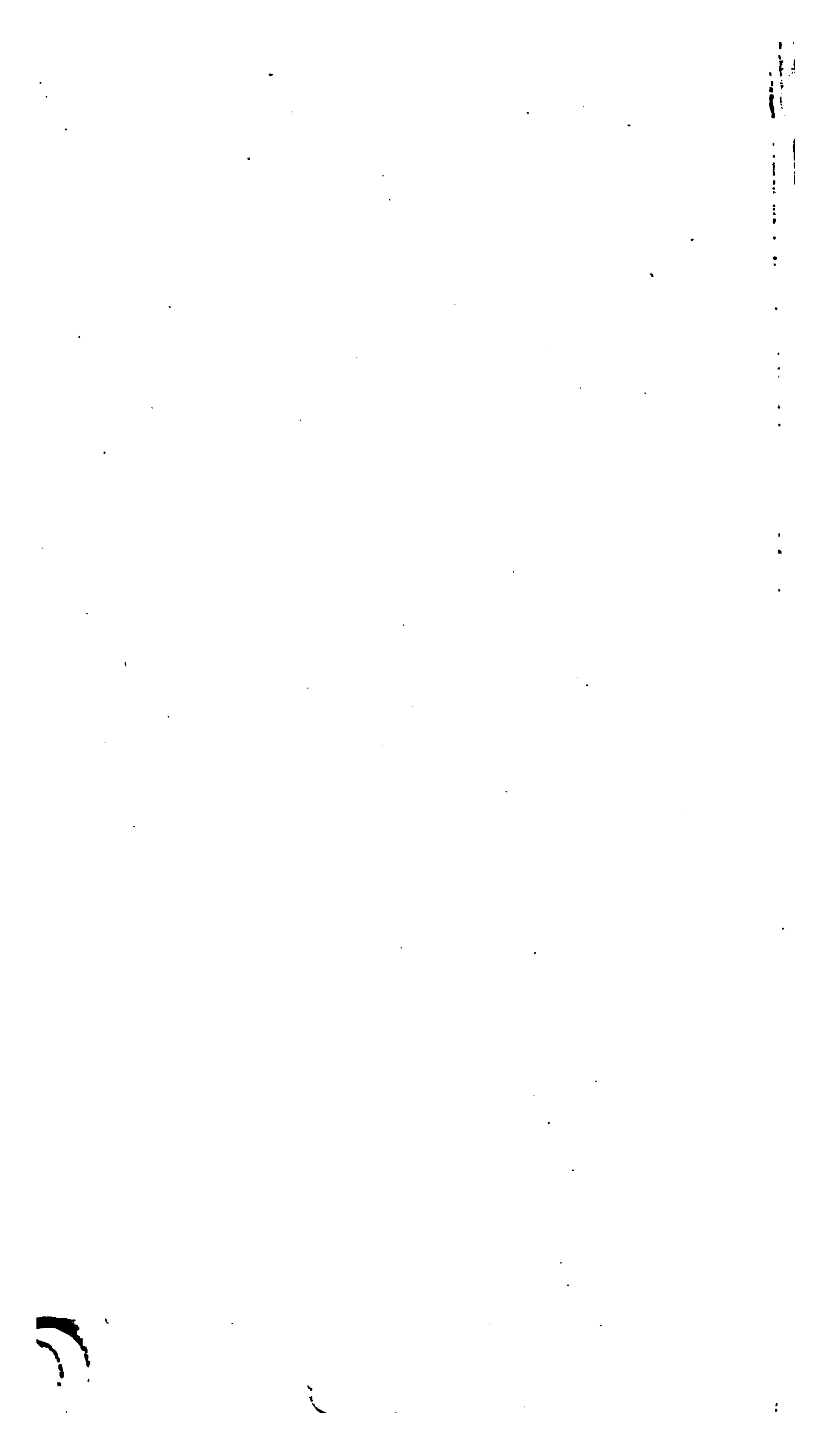


Grundriß nach der Linie A B

A

B

1 2 3 4 5 10 15 20 Fuss




UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 06355 4151